ZBIGNIEW RUDNICKI

TECHNIKI INFORMATYCZNE TOM I

ZBIGNIEW RUDNICKI

TECHNIKI INFORMATYCZNE TOM I

Podstawy i wprowadzenie do CAD

Spis treści

WSTĘP 7
CZĘŚĆ I. PODSTAWY 9
1. WPROWADZENIE 10
1.1. CECHY I ZMIENNE 10
1.2. MODELE MATEMATYCZNE 10
1.3. ZMIENNE CIĄGŁE I DYSKRETNE, ANALOGOWE I CYFROWE 11
1.4. MASZYNY ANALOGOWE, CYFROWE I HYBRYDOWE . . . 13
1.5. INFORMACJA W TEORII INFORMACJI 15
1.6. KOMPUTER I JEGO GŁÓWNE SKŁADOWE 17
1.7. ALGORYTMY, PROGRAMY, PROGRAMOWANIE, TRANSLACJA, ... 19
1.8. PYTANIA KONTROLNE 20
2. INFORMACJE W KOMPUTERZE 22
2.1. DANE I PROGRAMY 22
2.2. BINARNY ZAPIS INFORMACJI 23
2.3. JEDNOSTKI INFORMACJI 24
2.4. DWÓJKOWY I INNE SYSTEMY POZYCYJNE ZAPISU/LICZB 24
2.5. KODOWANIE TEKSTÓW 26
2.6. REJESTRY I OPERACJE NA BITACH 30
2.7. SYSTEM INFORMACYJNY KOMPUTERA 33
2.8. OPROGRAMOWANIE 39
2.9. PYTANIA KONTROLNE - ZASOBY INFORMACYJNE 43
3. SPRZĘT KOMPUTEROWY 45
3.1. KLASY I OBUDOWY KOMPUTERÓW 45
3.3. PODSTAWOWE MODUŁY JEDNOSTKI CENTRALNEJ . . . 48
3.4. URZĄDZENIA PAMIĘCI MASOWYCH. 60
3.5. INTERFEJSY URZĄDZEŃ KOMPUTEROWYCH 68
3.6. URZĄDZENIA WEJŚCIOWE I WPROWADZANIE INFORMACJI 71
3.7. URZĄDZENIA WYJŚCIOWE 87
3.8. PYTANIA KONTROLNE - SPRZĘT KOMPUTEROWY 96
4. MS WINDOWS 98
CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA 98
4.1. SYMBOLE URZĄDZEŃ. SYSTEM PLIKÓW 99
4.2. WŁAŚCIWOŚCI I TYPY PLIKÓW 100
4.3. ELEMENTY EKRANU. IKONY. SKRÓTY 101
4.4. DZIAŁANIA MYSZKĄ I MENU KONTEKSTOWE 103
4.5. PODSTAWOWE ZASADY PRACY W MS WINDOWS 103
4.6. OKNA I ICH ELEMENTY 104
4.7. OTWIERANIE APLIKACJI I DOKUMENTÓW 106
4.8. WIELOZADANIOWOŚĆ 106
4.9. ELEMENTY OKIEN DIALOGOWYCH 107
4.10. OPEROWANIE NA PLIKACH I FOLDERACH. 107
4.11. WYSZUKIWANIE PLIKÓW I SZABLONY NAZW 112
4.12. SCHOWEK 112

4.13. USTAWIENIA - PANEL STEROWANIA 114
4.14. DOSTĘP DO SIECI 114
4.15. ELEMENTARZ PISANIA I EDYCJI TEKSTÓW 115
4.16. PYTANIA KONTROLNE - MS WINDOWS 117
5. ZAAWANSOWANA EDYCJA TEKSTÓW 118
5.1. FORMATOWANIE 118
5.2. STYLE 120
5.3. MODYFIKACJA PASKÓW NARZĘDZI EDYTORA 123
5.4. EDYTORY WZORÓW MATEMATYCZNYCH 124
5.5. KORESPONDENCJA SERYJNA 125
5.6. PYTANIA KONTROLNE - EDYCJA TEKSTÓW 126
6. WPROWADZENIE DO GRAFIKI KOMPUTEROWEJ 128
6.1. RYSUNKI WEKTOROWE 128
6.2. OBRAZY RASTROWE 129
6.3. PALETY KOLORÓW I OBJĘTOŚĆ PLIKÓW 129
6.4. MALOWANIE W PROGRAMIE MS PAINT 131
6.5. PYTANIA KONTROLNE - GRAFIKA 135
7. ZAGROŻENIA I BEZPIECZEŃSTWO 136
7.1. UTRATA DANYCH 136
7.2. BŁĘDY W PROGRAMACH 137
7.3. SZKODLIWE PROGRAMY I DANE 138
7.4. SZKODLIWE TREŚCI 141
7.5. OSZUSTWA I WŁAMANIA 141
7.6. ZABEZPIECZENIA TRANSAKCJI BANKOWYCH 143
7.7. SZYFROWANIE I PODPIS ELEKTRONICZNY 144
7.8. IDENTYFIKACJA, AUTORYZACJA 146
8. ĆWICZENIA Z MS WINDOWS 152
8.1. TYLKO DLA NOWICJUSZY - DZIAŁANIA MYSZKĄ 152
8.2. LOGOWANIE DO SIECI KOMPUTEROWYCH 153
8.3. FOLDERY I SKRÓTY. GRAFIKA 154
8.4. EDYCJA TEKSTÓW 156
CZĘŚĆ II. WPROWADZENIE W DZIEDZINĘ CAD. AUTOCAD 160
9. CAD I DZIEDZINY POKREWNE 161
9.1. CAD - KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA161
9.2. DZIEDZINY POKREWNE DO CAD 162
9.3. MODELE W DZIEDZINIE CAD 162
9.4. ROLA MODELI BRYŁOWYCH 163
9.5. PARAMETRYZACJA - ŁĄCZY MODEL GEOMETRYCZNY Z MATEMATYCZNYM 169
9.6. OPROGRAMOWANIE CAD 169
10. AUTOCAD 171
10.1. CHARAKTERYSTYKA AUTOCAD'A 171
10.2. MODELOWANIE 2D W AUTOCADZIE 180
10.3. STEROWANIE OGLĄDANIEM 182
10.4. MODYFIKOWANIE I WYCOFYWANIE ZMIAN 184
10.5. POMOCE I RYSOWANIE PRECYZYJNE 186
10.6. MODELOWANIE W TRZECH WYMIARACH 187
10.7. BLOKI I ATRYBUTY 188
10.8. PYTANIA KONTROLNE - CAD, AUTOCAD 189
11. ĆWICZENIA Z AUTOCADEM - MODELOWANIE GEOMETRYCZNE191
11.1. TWORZENIE SZABLONU DLA RYSUNKÓW 192
11.2. KOMENDY. RYSOWANIE LINII, WYMAZYWANIE. 192
11.3. FIGURY GEOMETRYCZNE, PRZYCIĄGANIE 193
11.4. OPERACJE: UTNIJ ORAZ WYMAŻ 193
11.5. WYMIAROWANIE LINII, OKRĘGÓW , ŁUKÓW 194
11.6. WAŁEK 2D 194
11.7. ŁOŻYSKO - DWA RZUTY 196

11.8. SZABLON DLA MODELI 3D. PIERWSZY MODEL 3D . . . 199
11.9. DRUGI MODEL BRYŁOWY 201
11.10.WAŁEK 3D 202
12. LITERATURA 204

Wydanie drugie poprawione
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie. Wydawnictwo AGH
KRAKÓW 2011

SU 1726 pozycja wydawnictw dydaktycznych
Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie

© Wydawnictwo AGH, Kraków 2011
ISSN 0239-6114
ISBN 978-83-7464-467-9

Redaktor Naczelny Wydawnictw AGH: *Jan Sas*

Komitet Naukowy Wydawnictw AGH:
Tomasz Szmuc (przewodniczący), *Marek Capiński, Jerzy Klich, Witold K. Krajewski, Tadeusz Sawik, Mariusz Ziółko*

Recenzent: *prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz*

Afiliacje Autora
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Druk publikacji wykonano z materiałów
i składu dostarczonych przez Autora

Projekt okładki i strony tytułowej: *Beata Barszczewska-Wojda*

WYDANIE DRUGIE POPRAWIONE

Redakcja Wydawnictw AGH
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
tel. 12 617 32 28, tel./faks 12 638 40 38
http://www.WydawnictwoAGH.pl
e-mail: redakcja@wydawnictwoagh.pl

Plik przygotowany na podstawie wydania oryginalnego. Numeracja stron i przypisów może być zmieniona w stosunku do oryginału. W przypadku odwołań i cytowań, prosimy o korzystanie z numeracji wydania oryginalnego.

Wszystkie prawa zastrzeżone. Swoboda użytkownika ograniczona do ustawowego zakresu dozwolonego użytku

Język: polski

WSTĘP

Napisałem ten podręcznik z co najmniej trzech powodów.

Pierwszym i najważniejszym była potrzeba opracowania **pomocy dydaktycznej** dla studentów **pierwszego semestru studiów niestacjonarnych** dla których od wielu lat prowadzę wykłady oraz zajęcia laboratoryjne w ramach przedmiotu „Techniki informatyczne". Studenci ci mają nieco inne potrzeby niż studenci stacjonarni. Mają mniej godzin zajęć a w szczególności wykładów, mają mniej czasu gdyż pracują i mają rodziny, czasem niewiele pamiętają ze szkoły średniej co zwiększa zróżnicowanie poziomu wiedzy studentów. Podręcznik dla nich powinien więc omawiać nieco więcej problemów - uwzględniając także powtórkę najważniejszych wiadomości ze szkoły średniej - a równocześnie musi być zwięzły i łatwy w czytaniu.

Drugi powód wyniknął potrzeby utrwalenia na papierze pewnej liczby **praktycznych porad** dla osób, które życie zmusiło nagle do codziennej pracy z komputerem - urządzeniem dla nich pełnym tajemnic a nawet złośliwym i to w chwilach gdy najbardziej się spieszą. Wielu z nich setki razy pomagałem proszony o rozwiązywanie drobnych czy większych problemów, lecz w awaryjnych chwilach nie mieli przeważnie czasu i cierpliwości na wysłuchiwanie porad. Wielu innych - też zmagających się z komputerami - nie znam lecz mam nadzieję, że dla jednych i drugich ten podręcznik może być pomocny.

Trzeci powód wyniknął z szybkiego **postępu w dziedzinie technologii cyfrowych**. Używamy takie urządzenia jak: telefony komórkowe i satelitarne, GPS-y, karty pamięci, skanery trójwymiarowe, czytniki kodów paskowych, karty czipowe oraz zbliżeniowe, projektory multimedialne i wiele innych - często prawie nic o nich nie wiedząc, a ponieważ większość podręczników o nich milczy, więc także im poświęcam nieco miejsca.

Techniki informatyczne lub informacyjne - albo technologia informacyjna - to polskie tłumaczenia terminu anglojęzycznego **Information Technology** - w skrócie **IT**.

IT - to dziedzina wiedzy obejmująca **informatykę stosowaną,** włącznie ze sprzętem komputerowym oraz oprogramowaniem używanym do pozyskiwania, zapisywania, selekcjonowania, przetwarzania, analizowania, przesyłania, prezentowania i zabezpieczania informacji.

Ponieważ inżynier mechanik najczęściej nie ma się zajmować rozwijaniem narzędzi informatycznych lecz ich wykorzystaniem, więc zasadniczym celem niniejszego - wstępnego - podręcznika jest wdrożenie praktycznych umiejętności, pozwalających wykorzystywać konkretne narzędzia jak:

- sprzęt komputerowy (a szerzej - technologie cyfrowe) i związane z nimi nierozłącznie oprogramowanie systemowe - na przykład Ms Windows;
- **pakiety biurowe - OpenOffice.Org** i Ms Office - mogące służyć szczególności do pisania różnorodnych **publikacji** i **prac naukowych** oraz do **obliczeń** i **wykresów**;
- **Mathcad** - uniwersalny program do obliczeń matematycznych, pozwalający tworzyć dokumenty obliczeniowe mające postać publikacji;
- **Autocad** - jeden z najbardziej rozpowszechnionych **programów do rysunków technicznych i projektowania bryłowego,**którego krótki opis został w niniejszym podręczniku uzupełniony **wprowadzeniem do dziedziny CAD.**

Podręcznik - dla wygody czytelnika - podzieliłem na cztery części tematyczne zawarte w dwu tomach. Niniejszy, pierwszy tom ma dwie części. W pierwszej zawarto podstawowe informacje o **sprzęcie, oprogramowaniu i użytkowaniu komputerów personalnych**, a także rozdział „Zagrożenia i bezpieczeństwo"

oraz ćwiczenia z Ms Windows. Część druga - wprowadza w dziedzinę **komputerowego wspomagania projektowania** oraz uczy podstaw tworzenia rysunków technicznych i modeli bryłowych w **Autocadzie**.

Większość rozdziałów teoretycznych kończy się serią **pytań kontrolnych** - sprawdzających opanowanie materiału.

Drugi tom „Technik informatycznych" uczy wykorzystywania takich narzędzi obliczeniowych jak **arkusze kalkulacyjne** i **Mathcad** - w części zatytułowanej „Obliczenia i wykresy bez programowania" - oraz poświęca ostatnią część **sieciom cyfrowym**: komputerowym, telekomunikacyjnym i nawigacyjnym z uwzględnieniem Internetu, sieci GSM i satelitarnych. Zajmuje się też praktycznymi problemami przenoszenia informacji między dwoma komputerami lub urządzeniami mobilnymi.

Materiały pomocnicze do ćwiczeń zawartych w książce umieściłem na dydaktycznych stronach internetowych Katedry Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn AGH [30].

Wieloletnia praktyka nauczania na studiach zaocznych wykazuje zawsze znaczny procent studentów, którzy mieli ograniczony kontakt z komputerem. Umiejętności podstawowej pracy z komputerem w Ms Windows mogą być odświeżone i sprawdzone na pierwszych zajęciach laboratoryjnych. Każdy student będzie wiedział wówczas jakie posiada luki konieczne do uzupełnienia. Czasem dla pełnego uzupełnienia tych luk niniejsza książka może okazać się niewystarczająca. Na szczęście istnieje mnóstwo podręczników uczących podstaw obsługi komputera, tak wiele, że aż trudno początkującemu coś wybrać.

Osobiście, ze znanych mi podręczników dla początkujących, polecam książkę Z. Deca i R. Koniecznego „ABC komputera"[1], której uaktualnione wydania ukazują się co roku.

Dla bardziej dociekliwych cennym źródłem uzupełniających informacji będzie podręcznik „Podstawy Informatyki" D. Karpisza i L. Wojnara [2] oraz inne podręczniki i witryny internetowe podane w spisie literatury a także - gdy dotyczą węższej tematyki - podane w poszczególnych podrozdziałach. Odsyłacze do tych witryn mogą się de aktualizować ale zawsze pozostaje nam skorzystanie z `www.google.pl` - najlepszej wyszukiwarki znajdującej w ułamku sekundy wiele cennych informacji na zadany temat.

Tematyka kolejnego przedmiotu „INFORMATYKA" - nauczanego na drugim semestrze studiów obejmować będzie głównie umiejętność konstruowania algorytmów i programów dla rozwiązywania typowych, prostych problemów obliczeniowych oraz posługiwania się w tym celu językiem i środowiskiem Matlaba. Dodatkowo omawiane będą zagadnienia tworzenia stron internetowych oraz systemów baz danych. O tym będzie jednak traktował osobny podręcznik.

Z konieczności, zakres narzędzi i działań inżynierskich wspomaganych komputerowo, omawianych w ramach „Technik Informatycznych" i „Informatyki", musiał być ograniczony do minimum stosownego dla pierwszego roku studiów i liczby godzin przewidzianej dla tych przedmiotów. Niezbędne jest więc **stałe uczenie się** i poznawanie na codzień wciąż nowych środków informatycznych. Dalsze inżynierskie narzędzia i metody komputerowe będą także poznawane na kolejnych latach studiów w ramach innych przedmiotów.

Na zakończenie tego wstępu pragnę serdecznie podziękować wszystkim, którzy wspierali powstanie tego podręcznika a w szczególności Pani dr inż. Krystynie Prync-Skotniczny, za wnikliwą korektę i pomocne uwagi.

CZĘŚĆ I. PODSTAWY

1. WPROWADZENIE

1.1. CECHY I ZMIENNE

Poznając i opisując Świat w życiu codziennym już od dziecka uczymy się rozróżniać i rozpoznawać osoby i przedmioty na podstawie ich **cech**. Nie są wtedy na ogół potrzebne liczby i wystarcza ocena jakościowa, czasem wyrażana takimi słowami jak: mało, średnio, dużo; zimny, letni, ciepły, gorący i t.p. Jednak nauka i technika wymagają **liczbowej oceny natężenia** różnych **cech** uzyskiwanej **w wyniku pomiarów** lub **obliczeń**.

Poszczególne **cechy mają** więc swoje **wartości** oraz **nazwy** jak np.: *„wysokość zbiornika”, „szerokość płaskownika”, „składowa normalna siły skrawania”*

Jak widać nazwy te mogą być długie, dlatego w obliczeniach zastępowane są krótszymi nazwami i symbolami (czasem złożonymi z liter i cyfr a czasem ze znaków specjalnych) np.: ***Hz, Sz11, FsN, Θ*** - . A więc:

Zmienna to symboliczna reprezentacja określonej cechy.

W szkole najczęściej zmienne oznacza się pojedynczymi literami np.: x, y, z, ale w programach komputerowych lepiej stosować czytelniejsze **nazwy wieloliterowe** - łatwo kojarzące się z rolą lub znaczeniem danej zmiennej (np.: *dług, szer* - dla długości i szerokości).

Cechy i zmienne mogą być **różnych typów**, na przykład cecha o nazwie *„rodzaj maszyny”* będzie przyjmować wartości **tekstowe** takie jak: „wiertarka”, „tokarka”, „strugarka”, cecha *„kolor”* będzie określana **wektorem** o trzech składowych podających natężenie barw podstawowych: czerwonej, zielonej i niebieskiej, cecha *„data produkcji”* będzie miała wartości odpowiednie dla **dat**, i t.p.

O typach zmiennych będzie mowa dalej a na razie warto zapamiętać, że:
Każda ZMIENNA posiada:

- **Identyfikator** - w postaci **nazwy** lub innego symbolu,
- **Typ** - określony przez:
- **strukturę** danych,
- **rodzaj** wartości jakie może przyjmować,
- **zakres** tych wartości.
- **Wartość** (lub zbiór wartości jeśli jest zmienną złożoną np. wektorem), konkretną w danym momencie, lecz mogącą ulec zmianie

1.2. MODELE MATEMATYCZNE

Do opisania danego zjawiska czy procesu (na przykład funkcjonowania maszyny) konieczne jest nie tylko **zdefiniowanie istotnych zmiennych** ale muszą także

być określone **zależności między zmiennymi**. Niektóre zmienne - najczęściej te którymi można sterować (zmienne decyzyjne) - mogą być uznane za **zmienne** niezależne czyli **wejściowe** a pozostałe - za **zmienne wyjściowe.**

Model matematyczny określa **zależności** zmiennych wyjściowych od zmiennych wejściowych - w postaci **wzorów**, **równań** i **nierówności**.

Modele matematyczne dzieli się na różne **kategorie** w na przykład:

- **statyczne** - dotyczące stanów równowagi, w których zmienne nie zależą od czasu (na przykład równania statyki) lub **dynamiczne** (najczęściej równania różniczkowe) - gdy zmienne są funkcjami czasu;
- **liniowe** lub **nieliniowe**;
- **analityczne** (wyznaczające zmienne ze wzorów)**, numeryczne** (wykorzystujące metody kolejnych przybliżeń);
- **deterministyczne** - w których dla każdych danych wejściowych można jednoznacznie wyznaczyć wartości zmiennych wyjściowych lub **stochastyczne** - pozwalające jedynie szacować rozkłady prawdopodobieństwa wystąpienia określonych wartości (lub przedziałów wartości) zmiennych losowych oraz ich zmiany w czasie.

1.3. ZMIENNE CIĄGŁE I DYSKRETNE, ANALOGOWE I CYFROWE

Wiele procesów spotykanych w przyrodzie ma charakter ciągły.

Zmienna jest ciągła gdy między dowolnymi dwoma jej wartościamiistnieje nieskończenie wiele wartości pośrednich.

Przyjmuje się, że ciągły jest upływ czasu, a także zakres zmian wielu innych wielkości fizycznych używanych w roli zmiennych niezależnych. Szereg innych zmiennych uważa się za ciągłe gdy są ciągłymi funkcjami czasu lub położenia w przestrzeni.

Funkcja jest ciągła gdy (najprościej mówiąc) malejącym do zera przyrostom zmiennej niezależnej odpowiadają także malejące do zera przyrosty tej funkcji. Ciągłe są m.in. funkcje liniowe, wielomianowe, logarytmiczne i wykładnicze a nieciągła funkcja tangens (w pobliżu kąta 90 stopni) oraz funkcje ze zmienną w mianowniku ułamka.

Ciągłe zmiany jednej wielkości fizycznej mogą być odwzorowywane przez ciągłe (najlepiej proporcjonalne) zmiany innej wielkości fizycznej. Takie odwzorowania i występujące w nich zmienne nazywamy analogowymi. Wykorzystywane są m.in. w pomiarach pośrednich, a szczególnie w pomiarach elektrycznych wielkości nieelektrycznych.

Przykładami **odwzorowań analogowych** mogą być:

- sprężyste wydłużenie pręta - proporcjonalne do rozciągającej siły,
- oporność tensometru - proporcjonalna do badanych odkształceń,
- natężenie prądu - proporcjonalnie do zmian oporu,
- kąt wychylenia wskazówki miernika - proporcjonalny do prądu lub napięcia

Potocznie, pojęcie analogowy bywa rozciągane na wszelkie zmienne ciągłe.

Przeciwieństwem zmiennych ciągłych są **zmienne dyskretne**, które zmieniają się skokowo, przyjmując tylko niektóre wartości z przedziału zmienności**.**

Dyskretne są między innymi zmienne wyrażające **liczbę sztuk** (np.: liczbę studentów w grupie, liczbę awarii, liczbę zębów koła zębatego), albo z definicji przyjmujące tylko ustalone wartości (np.: **znormalizowane** parametry elementów maszyn), ale również takie, których „ziarnisty" charakter wynika **z ograniczonej dokładności pomiaru** i użytych jednostek - na przykład dokładność kwot pieniężnych ograniczona jest do całkowitej liczby groszy.

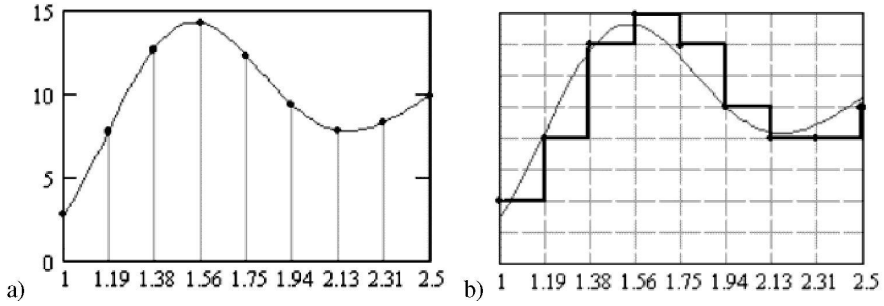
Mierząc w określonych momentach i zapisując liczbowo wyniki pomiarów wielkości ciągłych - dokonujemy ich przetworzenia do postaci dyskretnej a dokładniej cyfrowej.

Tego rodzaju przetwarzanie - konieczne przed wprowadzeniem danych do komputera - nazywa się **dyskretyzacją** lub **cyfryzacją** lub **digitalizacją** lub **konwersją A/C** lub **przetwarzaniem A/C** czyli **analogowo-cyfrowym**(ang.: *ADC = A/D Conversion = Analog to Digital Conversion).* Proces ten składa się z *próbkowania* i *kwantowania* (Rys. 1.1).

Próbkowanie (czyli dyskretyzacja w czasie) to pobieranie „próbek" sygnału co określony czas, na przykład co stały **okres próbkowania** T.

Każda próbka jest następnie cyfrowo mierzona z określoną dokładnością czyli **kwantowana** - wyrażana całkowitą liczbą określonych jednostek („kwantów", przedziałów kwantowania**).** Kwantowanie nazywane jest także dyskretyzacją w poziomie.

W efekcie, **sygnał ciągły - analogowy** - przetworzony zostaje na **sygnał cyfrowy** (ciągi liczb)**.**



Rys. 1.1. Przetwarzanie A/C: a) próbkowanie, b) kwantowanie

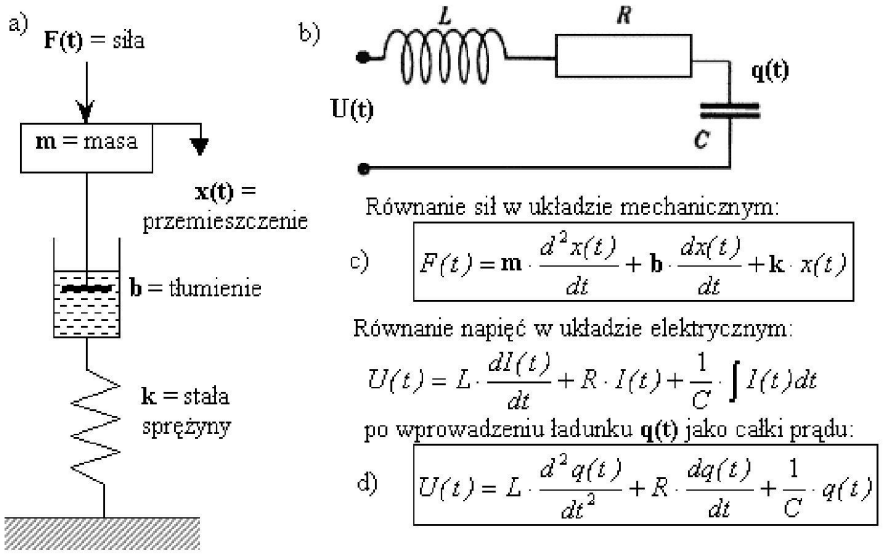
Wielkości dyskretne zmieniają się w sposób skokowy więc wykres ich zmian jest linią schodkową lub łamaną odwzorowującą ciągłe zmiany z **błędem dyskretyzacji**.

Okres próbkowania i przedział kwantowania muszą być tak dobrane aby błąd dyskretyzacji był niewielki i nie zniekształcał zbytnio przebiegu odwzorowywanejwielkości. Dla zwiększania dokładności zmniejszany jest okres próbkowania i przedział kwantowania lub stosuje się zmienną ich długość, dostosowywaną dynamicznie do szybkości zmian odwzorowywanych wielkości. Większą dokładność uzyskuje się kosztem wytworzenia większej liczby danych cyfrowych, co może spowalniać proces przetwarzania.

1.4. MASZYNY ANALOGOWE, CYFROWE I HYBRYDOWE

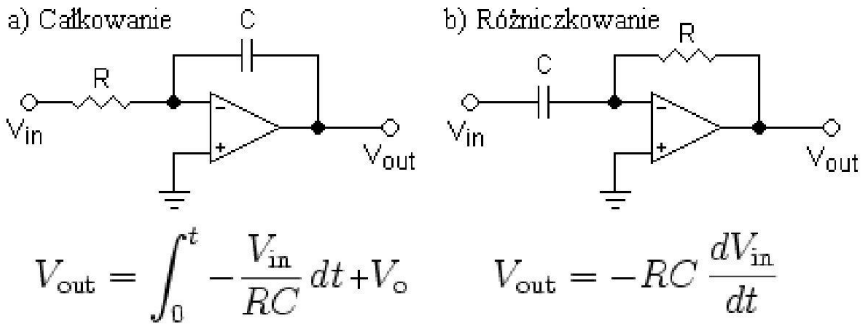
U zarania rozwoju maszyn matematycznych (komputerów) istniały dwie główne kategorie tych maszyn: elektroniczne **maszyny analogowe** i elektroniczne **maszyny cyfrowe** (zwane dziś komputerami), oraz kategoria pośrednia stanowiąca połączenie obu typów - maszyny **hybrydowe**.

Elektroniczne maszyny analogowe wykorzystywały podobieństwo albo inaczej mówiąc **analogię równań** (najczęściej różniczkowych) opisujących zmiany napięć i prądów w układach elektrycznych (lub elektronicznych) zawierających elementy RLC (R = opór, L = indukcyjność, C = pojemność) do równań opisujących zmiany w innych układach fizycznych (mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych, przyrodniczych, społecznych...). Przykładowo dzięki występowaniu **analogii elektro-mechanicznych**badanie układu mechanicznego (Rys. 1.2a) można zastąpić badaniem takiego układu elektrycznego, który jest jego **modelem analogowym** (Rys. 1.2b). Podobieństwo równań przedstawionych na Rys. 1.2c i Rys. 1.2d pozwala zastąpić badanie wielkości mechanicznych badaniem analogicznych wielkości elektrycznych, na przykład badać zmiany ładunku **q(t)** (czyli całki prądu) w zależności od oporu **R,** zamiast badać w układzie mechanicznym przebieg drgań (przemieszczeń) **x(t)** w zależności od tłumienia **b**.



Rys. 1.2. Analogie elektro-mechaniczne

Ponieważ elementy elektroniczne nie są idealne i wprowadzają straty, więc oprócz nich w maszynach analogowych stosowano **wzmacniacze operacyjne**, które odpowiednio łączone z elementami R, L, C tworzyły bloki maszyny analogowej: całkujące, różniczkujące, sumujące i inne (Rys. 1.3).

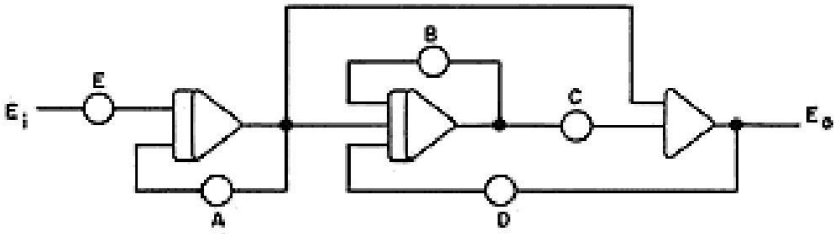


$$V_{\text{out}} = \int_0^t -\frac{V_{\text{in}}}{RC}\,dt + V_\circ \qquad V_{\text{out}} = -RC\,\frac{dV_{\text{in}}}{dt}$$

Rys. 1.3. Bloki a) całkujący, b) różniczkujący

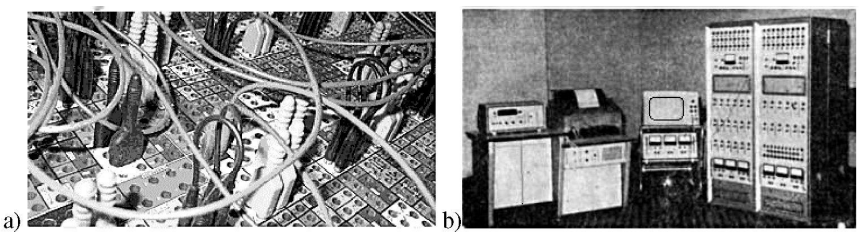
Programowanie maszyny analogowej polegało na wykonaniu następujących czynności:

1. ustaleniu modelu matematycznego w postaci równań,
2. sporządzeniu na jego podstawie schematu połączeń bloków (Rys. 1.4)
3. połączeniu przewodami (Rys. 1.5a) odpowiednich bloków zgodnie ze schematem
4. ustaleniu przebiegu eksperymentów na otrzymanym modelu analogowym (warunków początkowych, postaci sygnałów wymuszających, wartości parametrów itd.).



Rys. 1.4. Przykład prostego schematu rozwiązania zadania na maszynie analogowej

Po utworzeniu modelu analogowego można było badać jego zachowanie dla różnych sygnałów wymuszających (napięć lub prądów) i różnych wartości parametrów, obserwować lub rejestrować otrzymane przebiegi i wnioskować z tego o zachowaniu układu modelowanego.



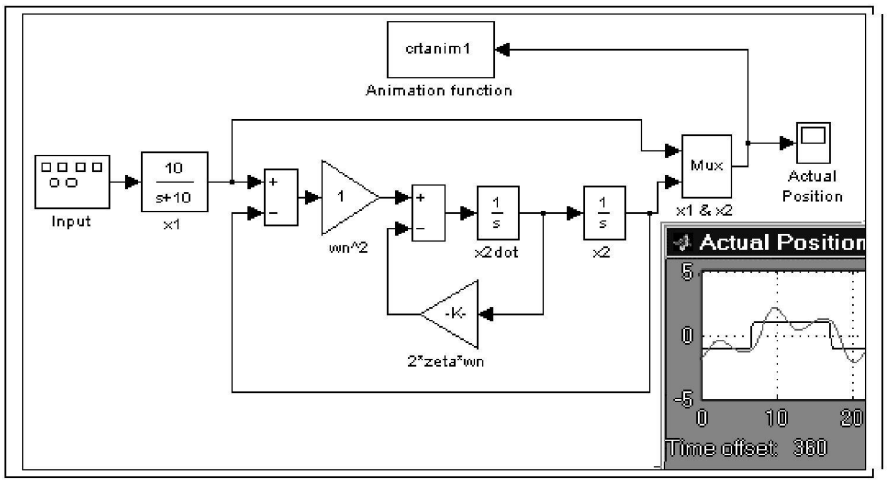
Rys. 1.5. Maszyna analogowa: a) programowanie za pomocą połączeń, b) polska maszyna analogowa ELWAT (lata 1967-69). Źródło: [3]

Maszyny analogowe (np. Rys. 1.5b) były szybsze niż ówczesne maszyny cyfrowe i lepiej nadawały się do symulowania zjawisk o przebiegu ciągłym, jednak

w miarę gwałtownej obniżki kosztów elementów cyfrowych i rozwoju cyfrowych komputerów, stopniowo stały się nieopłacalne.

Obecnie uniwersalne maszyny analogowe są rzadko spotykane, natomiast nadal z powodzeniem używane są elementy maszyn analogowych w wyspecjalizowanych układach automatycznej regulacji.

Komputery cyfrowe są oczywiście na tyle uniwersalne, że można na nich także symulować maszyny analogowe przy pomocy odpowiednich programów. Jednym z takich programów jest SIMULINK współpracujący z Matlabem [9].



Rys. 1.6. Przykład symulacji układu analogowego w Simulinku

Simulink umożliwia budowanie „analogowych” modeli różnorodnych układów dynamicznych z gotowych bloków. Po zadaniu odpowiednich wejściowych sygnałów wymuszających (z bloków generatorów) można obserwować na wyjściach przebiegi reakcji. Przykład zamodelowanego w Simulinku prostego układu zawierającego sprężynę i tłumienie pokazano na Rys. 1.6. Po podwójnym kliknięciu bloku monitora (z prawej) otwiera się okno „Actual Position” ukazujące przebiegi wejściowe i wyjściowe.

Źródła:
Analog Computer Basics ();http://www.playhookey.com/analog/);
Analog Computer Museum ();http://dcoward.best.vwh.net/analog/);
Historia komputerów ()www.aresluna.org/attached/computerhistory)

1.5. INFORMACJA W TEORII INFORMACJI

Teoria informacji to jedna z gałęzi informatyki, istotna bardziej dla studentów telekomunikacji, niż dla mechaników, więc jedynie ten podrozdział poświęci jej kilka słów.

Teoria informacji [3], [7], zajmuje się m.in. ilościowym określaniem zawartości informacji w różnych przekazach oraz procesem **przekazywania wiadomości** w przestrzeni (transmisja) lub w czasie (magazynowanie) ze **źródła** do **odbiorcy** poprzez **kanał informacyjny** przy obecności **zakłóceń** i zniekształceń. Kanałem może być łącze kablowe lub bezprzewodowe (fale radiowe, promieniowanie podczerwone, ...). W matematycznym opisie wykorzystuje pojęcie prawdopodobieństwa oraz miary statystyczne.

Praktyczne zastosowanie znajduje teoria informacji m.in. w informatyce i telekomunikacji (przesyłanie, kompresja, kryptografia itd.) jak również w badaniach teoretycznych w wielu dziedzinach, zwłaszcza w lingwistyce, ekonomii i biologii.

Podstawy ogólne teorii informacji opracowali: R.W.L. Hartley (1928) i C.E. Shannon (1948) Znaczny wkład w rozwój teorię informacji wnieśli m.in.: N. Wiener, A.N. Kołmo- gorow, AJ.Chinczin, W.A. Kotielnikow, D. Middleton oraz J.Seidler.

Słowo *informacje* - ma nieco inne znaczenie w teorii informacji niż przyjęte potocznie a także używane w informatyce.

W informatyce (jako nauce o systemach komputerowych) *informacje* rozumiane są na ogół jako *zasoby informacyjne* czyli zbiory różnorodnych zapisów (nie zawsze dla nas zrozumiałych i użytecznych) gromadzonych i przetwarzanych bądź sterujących przetwarzaniem w komputerach (dane i programy).

W teorii informacji natomiast ***informacja*** oznacza *zawartość informacyjną wiadomości,* dającą się zmierzyć i mającą miarę równą zero dla wiadomości nie wnoszących niczego nowego.

Dokładniej [23] - **ilość informacji** zawarta w komunikacie o pewnym zdarzeniu równa jest **zmniejszeniu niepewności** związanej z tym zdarzeniem, wskutek dostarczenia tego komunikatu. A więc **tym większa ilość informacji** jest w danej wiadomości **im większa nieokreśloność** (dezorientacja) **zostanie usunięta** przez otrzymanie tej wiadomości. Jeśli oczekujemy na jedną z N możliwych wiadomości Wi (i=1,..,N) to im większe N tym więcej ta wiadomość dostarczy nam informacji.

Dodatkowo przy tym samym N, na przykład N=6, ilość informacji zależy od prawdopodobieństwa poszczególnych wiadomości. Jeśli dobrze nam się zdawało egzamin to uważamy oceny 4 lub 5 za bardziej prawdopodobne niż 1, 2 lub 3. Wiadomość, że zdaliśmy na 5 dostarcza więc mniej informacji niż wiadomość dotycząca wyniku rzutu kostką - gdzie nieokreśloność jest większa bo każdy z wyników jest jednakowo prawdopodobny, chociaż także N=6. Zresztą część informacji uzyskaliśmy obserwując przebieg egzaminu więc logiczne jest, że jego informacja o wyniku jest tylko pozostałą częścią

Najmniejszą możliwą porcję informacji - równą jednemu bitowi - przynosi wiadomość w sytuacji gdy możliwe są tylko dwie wiadomości (np.: „tak" lub „nie").

Miarę ilości informacji wprowadził najpierw Hartley następującą funkcją (zwaną funkcją Hartley'a): ***H(Wi) = log q (N)***

Jeśli podstawa logarytmu q=2 to ilość informacji określana jest w bitach, a więc:

- gdy N=1 brak jakiejkolwiek informacji: H(W;) = 0 bo 20 = 1,
- gdy N=2 oczekujemy na jedną z dwu informacji np.: „tak" lub „nie" a otrzymana informacja będzie miała wartość jednego bitu: H(W;) = 1,
- gdy N=8 to H(Wi) = 3 bo 23 = 8.

Ponieważ - jak wspomniano - z możliwych wiadomości nie wszystkie bywają jednakowo prawdopodobne (co można też zbadać obserwując częstość ich powtarzania się) więc Shannon wprowadził do tej definicji pojęcie prawdopodobieństwa.

Załóżmy najpierw, że wszystkie N możliwych wiadomości jest jednakowo prawdopodobnych czyli prawdopodobieństwo każdej z nich: p(Wi) = 1/N

H(Wi) = -log 2 (p(Wi))

na przykład dla N=8: H(Wi) = -log 2(1/8) = 3

Uogólniając na dowolne wartości prawdopodobieństw **Shannon** wprowadził pojęcie **entropii informacyjnej** jako średniej (a dokładniej: „wartości oczekiwanej") ilości informacji przypadającej na jedną z N możliwych wiadomości:

$$H(W_i) = -\sum_{i=1}^{N} p(W_i) \cdot log_2(p(W_i))$$

Dla 8-miu wiadomości o jednakowym prawdopodobieństwie 1/8 wynik się nie zmieni: *H(W)* = -(8 * (-3/8)) = 3

Jeśli jednak wiadomości mają różne prawdopodobieństwo, na przykład:

p(W1) = p(W2) = p(W3) = p(W4) = p(W5) = p(W6) = 1/16,

p(W7) = 1/8, p(W8) = 1/2, to entropia jest równa:

H(Wi) = -(6 * (1/16)*(-4) + (1/8) * (-3) + 1/2 * (-1)) = (24/16) + (3/8) +(1/2) = 2,375

Entropia określa minimalną liczbę bitów teoretycznie wystarczającą do kodowania danych wiadomości. Wiadomości bardziej prawdopodobne (częściej występujące) powinny być kodowane mniejszą liczbą bitów (lub krótszymi ciągami znaków).

Innym ważnym pojęciem teorii informacji jest **redundancja.** Jest to według [6]: „nadwyżka informacji zawarta w wiadomości w stosunku do tej ilości informacji, która jest niezbędna do odebrania wiadomości bez uszczuplenia jej treści.”

Języki naturalne posiadają znaczną redundancję dzięki czemu możemy poprawnie odbierać wiadomości nawet jeśli niektóre litery (czy głoski w mowie) są nieczytelne.

W informatyce i telekomunikacji **kompresja danych** zmniejsza redundancję. Szczególnie potrzebna jest kompresja tak bogatych i dużych zbiorów danych jak obrazy barwne, muzyka i filmy. Pliki z obrazami kodowane z użyciem różnych metod kompresji mają nazwy zakończone odpowiednimi rozszerzeniami np.: „.gif”, „.jpg”, „.png” i inne.

Najbardziej popularne skompresowane pliki dźwiękowe mają rozszerzenia „.mp3”, a filmy: „.avi” oraz „.mpg”. Dowolne pliki mogą być poddawane kompresji takimi programami jak WinZIP czy WinRAR, uzyskując odpowiednio rozszerzenia „.zip” oraz „.rar”.

Jedną z wielu metod kompresji jest **kompresja Huffmana**. Opiera się ona na zastępowaniu kodów o stałej długości, kodami o zmiennej długości. Przykładowo jeśli w pliku występują kodowane dwoma bitami znaki A, B, C, D w następujących ilościach:

10000 znaków A o kodzie 00,

3000 znaków B o kodzie 01,

1500 znaków C o kodzie 10,

500 znaków D o kodzie 11,

- to taki plik ma długość 2*(10000+2000+1500+500)=30 000 bitów.

Natomiast gdyby zastąpić te kody znaków przez następujące ciągi bitów:

A - 0; B - 10; C - 110; D - 111;

to długość tak zapisanego pliku będzie wynosić:

10000*1+3000*2+1500*3+500*3=22000 bitów.

Jak więc widać zapis skrócił się z 30 000 do 22 000 bitów.

1.6. KOMPUTER I JEGO GŁÓWNE SKŁADOWE

Wiemy, że komputer najczęściej bywa używany jako doskonała, inteligentna maszyna do pisania ale może być też narzędziem do tysięcy innych czynności. Na przykład do gromadzenia i wyszukiwania informacji, do obliczeń, do rysowania, malowania czy komponowania muzyki, do oglądania lub opracowywania filmów, symulowania zachowania zwierzęcia, maszyny czy procesu społeczno-politycznego, może wcielać się w rolę telefonu, radia, telewizora, magnetofonu, nadzorcy sterującego procesem przemysłowym lub pojazdem a nawet psychiatry czy innego specjalisty z którym można porozmawiać i uzyskać poradę. Przykładów tysięcy

zastosowań komputera dostarcza choćby codzienna prasa, radio i TV. Czym więc właściwie jest to urządzenie o tylu twarzach i funkcjach?

Komputer to uniwersalny automat do gromadzenia i przetwarzania*informacji* z dowolnej dziedziny, działający na podstawie opracowanych wcześniej **programów** oraz **danych** czyli informacji zgromadzonych lub pobieranych podczas pracy.

Jak z tego widać sam **sprzęt** komputerowy czyli w żargonie informatyków ***hardware*** nie wystarcza. Będzie on martwy i całkowicie bezużyteczny bez **programów** i **danych** czy ogólniej mówiąc **zasobów informacyjnychą**[1] określanych jako ***software*** (czyli składniki miękkie, nienamacalne).

Aby komputer w danym momencie przeobraził się w odpowiednie narzędzie wystarczy jedynie uruchomić odpowiedni **program** - wcześniej żmudnie opracowany, przetestowany i poprawiony przez specjalistów informatyków we współpracy z ekspertami z odpowiedniej branży. W zasobach informacyjnych komputera ludzie gromadzą i koncentrują swą wiedzę nie tylko w postaci programów ale i w postaci **zbiorów danych** wykorzystywanych przez te programy. Działania komputera mogą być pożyteczne lub szkodliwe, mądre lub głupie - takie jak jego **zasoby informacyjne**.

Tak więc komputer to twór złożony - zbiór powiązanych i uzależnionych wzajemnie komponentów czyli **system komputerowy** (lub zestaw komputerowy), a dokładniej:

- HARDWARE **- sprzęt komputerowy -** umożliwiający: wprowadzanie, przechowywanie, przetwarzanie i wyprowadzanie informacji;
- SOFTWARE - **zasoby informacyjne** - które pod względem spełnianej roli można z grubsza podzielić na:
- DANE - podlegające przetwarzaniu lub gromadzeniu i wykorzystywaniu do różnych celów oraz
- PROGRAMY - zawierające procedury operowania na danych.

Zarówno dane jak i programy gromadzone są w komputerze w postaci tzw. **plików** identyfikowanych przez **nazwy** zakończone tak zwanym **rozszerzeniem nazwy** sygnalizującym **typ pliku** a składającym się z kropki i najczęściej z trzech znaków umieszczonych po tej kropce. Pliki nazywa się często „**plikami dyskowymi**” gdyż przechowywane są najczęściej na dyskach magnetycznych lub optycznych pełniących role pamięci masowych, ale także na „pen-drajwach” i innych nośnikach.

[1] Czytelnik może uznać za dyskusyjne określenie **software’u** jako **zasobów informacyjnych** gdyż najczęściej słowo to tłumaczone jest jako *oprogramowanie*. Jednak każdy pakiet programowy zawiera setki plików i tylko kilka czy kilkanaście z nich to programy a reszta to pliki danych: podręczniki, pliki pomocy, dodatkowe czcionki, pliki konfiguracyjne i inne. W wielu przypadkach działanie programu zależy głównie od danych. Przykładami mogą być systemy baz danych, systemy ekspertowe oraz sieci neuronowe - gromadzące swą wiedzę właśnie w zbiorach danych. Tak więc oprogramowanie stało się tak nierozłącznie związane z plikami danymi, że często o tych ostatnich niesłusznie zapominamy.

1.7. ALGORYTMY, PROGRAMY, PROGRAMOWANIE, TRANSLACJA, ...

Jak wspomniano - wszelkie działania komputerów realizowane są dzięki **programom**. Zanim powstanie program opracowywana jest jego koncepcja w postaci algorytmu.

Algorytm to skończony, uporządkowany zbiór jasno zdefiniowanych czynności, koniecznych do wykonania określonego zadania, w ograniczonej liczbie kroków.

Program zaś - to algorytm zapisany w jednym z formalnych **języków programowania** komputerów - inaczej mówiąc - w języku „zrozumiałym" dla komputera.

Pierwsze w historii komputery „rozumiały" tylko rozkazy **kodu procesora** wyrażane ciągami cyfr. Usprawnieniem było zastąpienie liczbowych rozkazów przez mnemoniczne kilkuliterowe skróty czyli kod *assemblera*. **Assembler'em** nazywany jest zarówno sam kod jak i program tłumaczący ten kod na rozkazy procesora.

Potem powstały znacznie dogodniejsze dla programistów **języki wysokiego poziomu** *(high level programming language)* wykorzystujące m.in. określone słowa (najczęściej z języka angielskiego) jako tak zwane **słowa kluczowe** (*keywords*).

Istnieją setki a może i **tysiące języków** programowania, różniących się obszarem zastosowań oraz poziomem - im wyższy poziom języka tym jest on dogodniejszy dla człowieka. Wszystkie te języki są **językami formalnymi** to znaczy mają ściśle (formalnie) określone elementy czyli **alfabet języka**, **gramatykę** czyli reguły tworzenia z nich poprawnych wyrażeń oraz określone znaczenie tych wyrażeń czyli **semantykę** (*semantics*) definiującą sposób ich interpretowania i realizowania przez komputer.

Jako przykłady języków programowania można wymienić: Algol, Basic, Fortran, Co- bol, C, C++, Pascal, Delphi, Java, Perl, Prolog, CSSL, Visual Basic, dBase, PHP, Matlab.

Programy gromadzone są w **pamięciach masowych** komputera jak: dyski magnetyczne, optyczne, pamięci „Flash" i inne.

W wykonywaniu programów główną rolę odgrywa procesor komputera. **Procesor** to najważniejszy układ scalony komputera zawierający obecnie setki milionów tranzystorów. Jego dwie zasadnicze części to **arytmometr** (*ALU - arithmetic--logic unit*) czyli jednostka arytmetyczno-logiczna zdolna do wykonywania operacji arytmetycznych i logicznych oraz **układ sterowania** (*control unit*) pobierający z pamięci operacyjnej kolejne rozkazy wykonywanego programu i sterujący zgodnie z ich treścią urządzeniami komputera. Procesor posiada także szereg **rejestrów** na zawartości których może wykonywać operacje oraz **pamięć podręczną** zwaną ***cache***.

Każdy typ procesora ma określoną **listę rozkazów**, które jest w stanie wykonywać i ma specyficzny kod wyrażania tych rozkazów przy pomocy zer i jedynek (czyli w postaci binarnej).

Procesor komputera nie potrafi realizować bezpośrednio komend programów napisanych w językach wysokiego poziomu. Wymagają one **translacji** czyli przetłumaczenia przy pomocy odpowiedniego programu zwanego **translatorem** - na **postać wykonywalną** (executable) czyli sekwencje rozkazów dla procesora wyrażonych w jego cyfrowym (binarnym) kodzie.

Programy gotowe do wykonania - **wykonywalne** (w kodzie procesora) - mają nazwy zakończone **rozszerzeniem „.exe" lub „.com"** i nazywane są w systemie Windows **aplikacjami**.

Przed rozpoczęciem wykonywania każda aplikacja musi być pobrana z pamięci masowej do szybkiej (lecz nietrwałej) **pamięci operacyjnej RAM.**

Translatory dzielą się na **kompilatory** - tłumaczące całość programu przed jego wykonaniem (np.: Pascal, Fortran, C) oraz na **interpretatory** (interpretery) tłumaczące i wykonujące każdą instrukcję zaraz po jej wpisaniu (np.: Basic, dBase, Matlab)

Jeśli dla konkretnego typu komputera (a w szczególności jego procesora) opracowano translator pewnego języka programowania to mówi się, że **zaimplementowano język** na ten komputer albo że istnieje **implementacja** tego języka dla tego typu komputera.

W drugim semestrze w ramach przedmiotu INFORMATYKA wiele zasygnalizowanych tu pojęć będzie dokładniej omówionych.

1.8. PYTANIA KONTROLNE

(1.1) Określ różnicę między wielkościami statycznymi i dynamicznymi.

(1.2) Zdefiniuj wielkości ciągłe i dyskretne.

(1.3) Jak nazywają się i na czym polegają: (a) dyskretyzacja sygnału w czasie, (b) dyskretyzacja sygnału w poziomie?

(1.4) Co to jest i na czym polega ADC = Analog to Digital Conversion?

(1.5) Co to są wielkości analogowe oraz cyfrowe?

(1.6) Co to są analogie elektro-mechaniczne?

(1.7) Co to są maszyny analogowe oraz hybrydowe?

(1.8) Na czym polega programowanie maszyny analogowej?

(1.9) W jakiej postaci uzyskiwano wyniki z maszyn analogowych?

(1.10) Co to są i do czego używano wzmacniacze operacyjne?

(1.11) Czym zajmuje się teoria informacji

(1.12) Opisz słownie pojęcie *informacja* w sensie używanym w teorii informacji. Czy wiadomość może przynosić zero informacji?

(1.13) Czy otrzymamy więcej informacji w odpowiedzi na pytanie typu: „tak" czy „nie" czy też w przypadku gdy pytamy kogoś o kolor jego oczu?

(1.14) Wymień kilka nazwisk twórców teorii informacji.

(1.15) Podaj wzór na miarę informacji według Hartley'a.

(1.16) Jaka jest jednostka informacji i ile informacji (w/g Hartley'a) da ci dostarczenie jednej z 16-tu możliwych wiadomości?

(1.17) Co to jest entropia informacyjna i kto ją wprowadził?

(1.18) Czy entropia informacyjna jest większa gdy otrzymamy jedną z 8-miu jednakowo prawdopodobnych informacji czy wtedy gdy nie są one jednakowo prawdopodobne?

(1.19) Co to jest redundancja?

(1.20) Na czym polega kompresja danych? Podaj kilka przykładów oznaczeń plików skompresowanych.

(1.21) Na czym polega kompresja metodą Huffman'a?

(1.22) Podaj co najmniej 5 zastosowań systemów komputerowych.

(1.23) Co to jest komputer?

(1.24) Jakie są dwie główne składowe systemu komputerowego i ich angielskie określenia?

(1.25) Jak są gromadzone dane i programy, co to jest „rozszerzenie nazwy".

(1.26) Co to jest algorytm?

(1.27) Czym się różnią pojęcia *algorytm* oraz *program?*

(1.28) Czym się różni język programowania od języka naturalnego?

(1.29) Co to jest kod procesora?

(1.30) Podaj dwa znaczenia pojęcia *assembler*.

(1.31) Wyjaśnij pojęcia: „język programowania wysokiego poziomu" oraz *keyword*.

(1.32) Jaka jest rola programów oraz danych?

(1.33) Co to znaczy „język formalny"?

(1.34) Podaj przynajmniej 5 przykładów języków programowania.

(1.35) Co to jest translacja i kto lub co ją wykonuje?

(1.36) Jakie znasz dwa typy translatorów i czym się różnią?

(1.37) Co to jest program wykonywalny i po czym rozpoznać plik z takim programem?

(1.38) Jakie dwie role pełni procesor komputera?

(1.39) Co to jest „implementacja” języka programowania

2. INFORMACJE W KOMPUTERZE

2.1. DANE I PROGRAMY

Jak już wspomniano, w zasobach informacyjnych komputera, pod względem spełnianej roli można wyodrębnić dwie kategorie:

- **DANE** czyli informacje podlegające przetwarzaniu lub wykorzystywane w procesie przetwarzania albo gromadzone z innych powodów np. dla zapewnienia sprawnego działania komputera lub ze względu na użyteczność informacyjną czy atrakcyjność dla użytkowników.
- **PROGRAMY** - czyli informacje jak komputer ma przetwarzać dane, reagować na otoczenie oraz akcje użytkownika i wykonywać zlecane przez niego operacje przy pomocy swych urządzeń.

Podział ten nie jest ostry ani trwały i niezmienny w czasie, gdyż zarówno pewne dane tekstowe (źródłowe teksty programów) mogą być przetwarzane na programy wykonywalne jak i czasem programy mogą być traktowane jako dane do przetwarzania przez inne programy.

DANE - można z grubsza podzielić na:

- **dokumenty elektroniczne** czyli dane gromadzone i/lub przetwarzane bezpośrednio na potrzeby użytkownika (teksty, tabele, obrazki, bazy danych, filmy, ...)
- dane **sterujące** działaniami programów (np.: bazy reguł, wartości wag sieci neuronowych)
- pliki **pomocnicze** niezbędne dla działania programów (np. pliki konfiguracyjne, pliki czcionek i in.)

W trakcie pracy komputer nie tylko odczytuje dane z plików i zapisuje do plików ale także komunikuje się z otoczeniem poprzez urządzenia wejściowe i wyjściowe, które w systemie operacyjnym noszą ustalone nazwy i traktowane bywają podobnie jak pliki.

Najbardziej widoczna dla użytkownika kategoria danych to elektroniczne dokumenty jak na przykład:

- **pisma** czyli różnego rodzaju publikacje,
- **arkusze kalkulacyjne** - tabele z tekstem liczbami i wzorami matematycznymi oraz wykresami,
- **tabele baz danych** i uzyskiwane z nich **wykazy i statystyki**,
- **rysunki -** zapisy wektorowe linii (współrzędne punktów, parametry krzywych),
- **obrazy** - zapisy rastrowe obrazów jako tablic kolorowych punktów (pikseli),
- **dokumenty multimedialne** zawierające różnego typu informacje: teksty, obrazy, nagrania dźwiękowe, filmy, ..
- **formularze elektroniczne** m.in. pozwalające zapisywać się do różnych gremiów (np. na studia) oraz robić zakupy i przelewy bankowe w Internecie.

Zanim bardziej szczegółowo zapoznamy się z niektórymi programami, warto przypomnieć - w kolejnych podrozdziałach - podstawową wiedzę o postaci zapisu informacji w komputerach.

2.2. BINARNY ZAPIS INFORMACJI

Z rozdziału o podstawach teorii informacji wiemy już, że:

1b = bit (oznaczany małą literą „b") to najmniejsza porcja informacji (zawarta w jednej z dwu możliwych wiadomości np.: „tak" lub „nie") a zarazem najmniejsza **jednostka informacji.**

Wartość **bitu** może wynosić **zero lub jeden**

Bit jest też podstawową „cegiełką" komputerowych zapisów wszelkich informacji.

Wszelkie informacje wewnątrz komputera (zarówno programy jak i dane) - **są przechowywane i przetwarzane w postaci CIĄGÓW BITÓW**(zer i jedynek).

Stwarza to konieczność konwertowania danych tekstowych, graficznych, dźwiękowych i innych na postać binarną oraz konwertowania wyników komputerowego przetwarzania z powrotem z postaci binarnej na jedną z postaci czytelnych dla człowieka.

Dlaczego komputer nie mógłby bezpośrednio posługiwać się czytelnymi dla człowieka postaciami informacji?

Otóż po pierwsze: komputer to elektroniczna maszyna **cyfrowa** więc posługuje się **cyfrowym zapisem informacji**. Aby wyrażać cyfrowo teksty wystarczy każdej literze przypisać wartość liczbową (według określonej tabeli kodowej), natomiast informacje w postaci ciągłej (obrazy, dźwięki, sygnały analogowe - muszą być poddane digitalizacji przez wspomniane wcześniej próbkowanie (w czasie) i kwantowanie ich wartości (w poziomie).

Po drugie: stosowany jest w komputerach cyfrowy **binarny** zapis informacji - odmienny od powszechnie przyjętego w świecie ludzi dlatego, że **największą prostotę i niezawodność**pierwszych historycznych komputerów udało się uzyskać przy pomocy **urządzeń dwu-stanowych**. Najpierw były to urządzenia elektromechaniczne - przekaźniki, zwierające lub rozwierające swe styki a później odpowiadające im urządzenia elektroniczne (przerzutniki, rejestry) oraz urządzenia magnetyczne (pamięci na rdzeniach ferrytowych o jednym z dwu możliwych stanów namagnesowania).

Matematycznie odpowiadało to dwustanowej logice matematycznej oraz arytmetyce w **dwójkowym układzie pozycyjnym** w którym liczba składa się z **zer i jedynek**(bitów).

Te sposoby zdały egzamin i pozostały do dziś i dlatego: **wszelkie rodzaje informacji w komputerach**(programy, teksty, liczby, muzyka obrazy filmy, …) **są zapisywane, przechowywane i przetwarzane w postaci ciągów***bitów* **-** gromadzonych w plikach posiadających nazwy (i rozszerzenia nazw).

Każdy plik reprezentujący informacje określonego **rodzaju** (tekstowe, graficzne czy inne) charakteryzuje się określonym **sposobem binarnego kodowania** tych informacji. Te dwa czynniki (rodzaj informacji i sposób kodowania) określane są łącznie jako **TYP pliku**.

W systemach DOS oraz Windows przyjęto, że typ pliku powinien być sygnalizowany przez tak zwane **rozszerzenie nazwy pliku** czyli końcową część nazwy (najczęściej 3 znaki) występującą po kropce.

2.3. JEDNOSTKI INFORMACJI

Ponieważ **bit** jest najmniejszą jednostką informacji więc w praktyce potrzebne są jego wielokrotności. Do określania objętości plików a także miejsca na dyskach służą większe niż bit **jednostki informacji** a mianowicie:

- **bajt** oznaczany dużą literą B: **1B = 8b = 8 bitów = 23 bitów**, zazwyczaj reprezentujący **kod znaku** drukarskiego lub **liczbę** z przedziału **0** do **255**,
- **wielokrotności bajta** - Tabela 2.1.

Tabela 2.1. Jednostki informacji

Nazwa	Symbol	Mnożnik		Nazwa	Symbol	Mnożnik
kilobajt	kB	103		kibibajt	KiB	210
megabajt	MB	106		mebibajt	MiB	220
gigabajt	GB	109		gibibajt	GiB	230
terabajt	TB	1012		tebibajt	TiB	240
petabajt	PB	1015		pebibajt	PiB	250
eksabajt	EB	1018		eksbibajt	EiB	260
zettabajt	ZB	1021		zebibajt	ZiB	270
jottabajt	YB	1024		jobibajt	YiB	280

UWAGA: Przez wiele lat w informatyce przedrostek „**kilo**-” oznaczał **1024** =210 a nie 1000, podobnie przedrostek „mega-” oznaczał 1024*1024 a nie 1 000 000 i t.d. ponieważ stosowano potęgi podstawy 2 a nie podstawy 10. Niejednoznaczność tą usunęła **norma IEC 60027-2**wprowadzając - podane w prawej części tabeli 2.1 - przedrostki nazw dla binarnych wielokrotności, konstruowane według zasady: pierwsze dwie litery z tradycyjnego przedrostka (np.: „ki” z „kilo”) a potem litery „bi” oznaczające binarność. Niestety wspomniana norma nie jest zbyt powszechnie znana i stosowana o czym trzeba wiedzieć aby uniknąć nieporozumień.

2.4. DWÓJKOWY I INNE SYSTEMY POZYCYJNE ZAPISU/LICZB

Jak można zapisywać dowolne liczby używając tylko zer i jedynek? Służy do tego **binarny** czyli **dwójkowy system pozycyjny zapisu liczb**. Reguły definiujące pozycyjny system dwójkowy, dziesiętny czy jakikolwiek inny są takie same, różna jest jedynie **podstawa systemu** a mianowicie:

1. **podstawa:** podstawą systemu dwójkowego jest ***dwa*** a dziesiętnego ***dziesięć;***

2. **cyfry:** liczba pojedynczych symboli oznaczających cyfry jest równa podstawie systemu, a więc największa cyfra jest o jeden mniejsza od podstawy;

3. **separator:** przecinek (lub kropka) jest separatorem oddzielającym część całkowitą liczby od ułamkowej;

4. **wagi pozycji całkowitych:** kolejne pozycje w zapisie liczby liczone od separatora w lewo mają wagi równe potęgom podstawy o wykładnikach: 0, 1, 2, 3, ... ;

5. **wagi pozycji ułamkowych:** kolejne pozycje w zapisie liczby liczone od separatora w prawo mają wagi równe kolejnym ujemnym potęgom podstawy: -1, -2, -3, ...;

6. **wartość liczby** jest równa sumie iloczynów złożonych z pomnożenia cyfry przez wagę pozycji którą ta cyfra zajmuje.

Aby zdefiniować dowolny system pozycyjny zapisu liczb o innej podstawie wystarczy więc w powyższej definicji zmienić podstawę systemu. Charakterystykę systemów mających zastosowanie w informatyce podaje Tabela 2.2.

Tabela 2.2. Wybrane układy pozycyjne zapisu liczb

System	Cyfry	Wagi pozycji w zapisie	Przykład
Dziesiętny (decymalny)	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	... 100 10 1 , 1/10 1/100 ... czyli ... 10^2 10^1 10^0 , 10^{-1} 10^{-2} ...	$937{,}25_{10}$ = $=9\cdot10^2+3\cdot10^1+7\cdot10^0+2\cdot10^{-1}+5\cdot10^{-2}$
Ósemkowy (oktalny)	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	... 8^2 8^1 8^0 , 8^{-1} 8^{-2} ...	$724{,}6_8$ = $7\cdot64+2\cdot8+4\cdot1+6\cdot1/8 = 468{,}75_{10}$
Dwójkowy (binarny)	0, 1	... 2^2 2^1 2^0 , 2^{-1} 2^{-2} ...	$1011{,}01_2$ = $1\cdot8+0\cdot4+1\cdot2+1\cdot1+0\cdot1/2+1\cdot1/4 = 11{,}25_{10}$
Szesnastkowy (hexadecymalny)	0,1,2,3,4,5, 6,7,8,9,A,B, C, D,E,F	... 16^2 16^1 16^0 , 16^{-1} 16^{-2} ...	$A3F_{16}$ = $10\cdot16^2+3\cdot16^1+15\cdot16^0 = 2623_{10}$

Przykłady zamieszczone w powyższej tabeli pokazują też jak można dokonywać konwersji liczb zapisanych w innych systemach na liczby dziesiętne. Możemy też do tego celu użyć programu KALKULATOR z „Akcesoriów” Ms Windows.

Liczby dziesiętne od 1 do 16 oraz odpowiadające im dwójkowe pokazuje Tabela 2.3

Tabela 2.3. Liczby dziesiętne 1 - 16 i ich binarne odpowiedniki

Dziesiętnie:	1	2	3	4	5	6	7	8
Dwójkowo:	1	10	11	100	101	110	111	1000
Dziesiętnie:	9	10	11	12	13	14	15	16
Dwójkowo:	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000

Przy liczeniu w układzie dziesiętnym, gdy na pozycji jednostek pojawi się maksymalna cyfra (czyli 9) to w liczbie o jeden większej musi nastąpić przeniesienie (dodanie 1) do cyfry na starszej pozycji. Ta sama zasada obowiązuje w każdym układzie pozycyjnym tylko, że inna jest maksymalna cyfra. W układzie dwójkowym maksymalną cyfrą jest 1 i pełni ona rolę podobną jak cyfra 9 w układzie dziesiętnym.

Arytmetyka w układzie dwójkowym jest bardzo prosta. W szczególności mnożenie sprowadza się do mnożenia przez 1 czyli kopiowania i mnożenia przez zero czyli pomijania a następnie sumowania odpowiednio poprzesuwanych składników.

Jak widać z zamieszczonych przykładów - zapis binarny zajmuje sporo miejsca a w pierwsze historycznie komputery posiadały niewielką pamięć, którą bardzo oszczędzano. Dlatego dla dużych liczb oraz małych ułamków stosowany jest tak zwany zapis **zmiennoprzecinkowy** (w odróżnieniu od stałoprzecinkowego mającego ustaloną pozycję separatora części całkowitej i ułamkowej). Zapis ten składa się z dwu części: stałoprzecinkowej **mantysy** i ustalającej faktyczne położenie przecinka **cechy** czyli wykładnika potęgi przez którą mantysa jest mnożona. Jest on binarnym odpowiednikiem tak zwanej **notacji naukowej** używanej w wielu językach programowania i programach matematycznych. Oto przykłady zapisu liczb w tej notacji:

3.7512E+15 = 3,7512 · 1015 = 3 751 200 000 000 000

- 5.8642E-9 = - 5,8642 · 109 = - 0,0000000058642

Zamiast E bywają stosowane też inne litery (np.: D dla liczb „podwójnej precyzji")

Jak już powiedziano - komputer używa liczb dwójkowych (binarnych) do wszelkich obliczeń a także do kodowania różnego rodzaju informacji, natomiast **liczby oktalne i heksadecymalne są używane przez informatyków do skróconego zapisywania liczb dwójkowych**. Bardzo prosta jest zamiana tych liczb na dwójkowe i odwrotnie. Mianowicie każdej cyfrze liczby ósemkowej odpowiadają trzy cyfry (bity) w zapisie dwójkowym. Podobnie każdej cyfrze liczby heksadecymalnej odpowiada czwórka bitów. Oto przykłady zamiany liczby oktalnej na binarną:

$$\begin{array}{cccccccc} 7 & 3 & 4 & 6 & 1 & 2 & 4_8 = \\ = 111 & 011 & 100 & 110 & 001 & 010 & 100_2 \end{array}$$

i odwrotnie - zamiany liczby dwójkowej na oktalną:

$$\begin{array}{c} 1101010111{,}10_2 = \\ = \quad 001 \quad 101 \quad 010 \quad 111 \quad , \quad 100_2 = \\ = \quad 1 \quad 5 \quad 2 \quad 7 \quad , \quad 4_8 \end{array}$$

oraz zamiana liczby binarnej na heksadecymalną (nad cyframi napisano wagi pozycji):

$$\begin{array}{rcccccccccccc} & 8\,4\,2\,1 & & 8\,4\,2\,1 & & 8\,4\,2\,1 & & 8\,4\,2\,1 & & 8\,4\,2\,1 & & 8\,4\,2\,1 \\ 0101010001110 01{,}001011_2 = & 0\,0\,1\,0 & & 1\,0\,1\,0 & & 0\,0\,1\,1 & & 1\,0\,0\,1, & & 0\,0\,1\,0 & & 1\,1\,0\,0 \\ = & 2 & & A & & 3 & & 9, & & 2 & & C_{16} \end{array}$$

$$= 2A39{,}2C_{16}$$

2.5. KODOWANIE TEKSTÓW

Poznaliśmy z grubsza ideę binarnego zapisywania liczb. Kolej na teksty.

Rozróżnić tu trzeba tak zwany „czysty" lub „zwykły" tekst czyli tekst nieformatowany - z jednym krojem i wielkością czcionki oraz brakiem takich atrybutów jak: wytłuszczenie, podkreślenie, kursywa - od tekstu formatowanego tworzonego w zaawansowanych edytorach.

Osobnym problemem jest kodowanie znaków różnych alfabetów narodowych (polskiego, rosyjskiego, chińskiego, ...). Wspólną ideą sposobów **kodowania znaków drukarskich** jest uporządkowanie i ponumerowanie wszystkich znaków a następnie traktowanie **numerów znaków** jako wewnętrznej komputerowej reprezentacji znaków.

2.5.1. KOD ASCII

Jednym z pierwszych i do dziś podstawowym jest **kod ASCII** (czytaj „aski" - to akronim nazwy: *American Standard Code for Information Interchange*) opublikowany już w roku 1967. Potem ulegał on pewnym modyfikacjom z których ostatnia była w roku 1986.

Tabela 2.4. Kod ASCII

Kody	Znaki
0 do 32	- znaki sterujące a w tym: 8 - wymazanie ostatniego znaku (backspace) 9 - tabulator; 10 - nowa linia; 12 - nowa strona 13 - „powrót karetki" czyli cofniecie do początku linii 32 - spacja czyli odstęp miedzy słowami
33 do 47	! „ # $ % & ‘ ( ) * + , - . /
48 do 57	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
58 do 64	: ; < = > ? @
65 do 90	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
91 do 96	[\ ] A _ ‘
97 do 123	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
124 do 127	{|}~

Kod ten używa 7-miu bitów dla numerów kodowych poszczególnych znaków skąd wynika, że definiuje łącznie 27 = **128 znaków** o numerach kodowych **od zera do 127.**

Znaki i przypisane im kody ASCII pokazuje Tabela 2.4.

Kod ASCII do dziś jest używany (do kodowania nieformatowanych tekstów angielskich) a na jego bazie powstało szereg rozwinięć.

Ponieważ kod ASCII jest 7-bitowy, a większość komputerów operuje na 8-bitowych bajtach, powstało wiele różnych rozszerzeń ASCII zagospodarowujących ósmy bit.

Wartości kodowe 128 do 255 reprezentują w nich m.in. elementy ramek, znaków specjalnych oraz znaków używanych w różnych alfabetach narodowych.

Dla nas ważny jest m.in. **kod ISO 8859-2**(ISO-Latin-2) - dla Europy środkowej i wschodniej - określający sposób kodowania polskich znaków **zgodny z Polską Normą.**Niestety norma ta powstała tak późno, że znacznie wcześniej wiele firm (m.in. Microsoft) opracowało własne sposoby kodowania polskich znaków, które zdążyły zyskać popularność. Norma ISO 8859-2 głównie stosowana jest na komputerach pracujących w systemach UNIX i Linux, bo w Ms Windows polskie znaki kodowane są kodem **Windows 1250.**

Zaawansowane programy do pisania (edytory tekstów) jak Ms Word czy inne, wykorzystują znacznie bardziej wymyślne (niż kod ASCII) sposoby kodowania aby móc zapisać w dokumencie wiele dodatkowych informacji jak choćby kroje i wielkość czcionek czy tabelki oraz rysunki.

2.5.2. KODY ANSI - STRONY KODOWE W MS WINDOWS

Przykładami rozwinięć kodu ASCII definiujących nie 128 lecz 256 znaków są tak zwane „strony kodowe" używane w systemie Ms Windows. Ponieważ system ten jest wytwarzany w bardzo wielu wersjach językowych i ma ambicje obsługiwać niemal wszystkie języki świata więc wprowadził własne rozwiązania dla kodowania różnorodnych znaków.

W Ms Windows są używane dwa systemy stron kodowych [3]. System stron OEM (lub IBM) dla aplikacji systemu DOS (w tak zwanym oknie DOS-u) oraz dla aplikacji „windowsowych" czyli wykorzystujących interfejs graficzny Ms Windows (zwany GUI - *Graphic User Interface)* **strony kodowe ANSI** lub **strony kodowe Windows**. Nazwa ANSI jest używana mimo że strony te nie są objęte normami ANSI (American National Standards Institute) lecz ze względu na przypisywanie ANSI ogólnej ich koncepcji, dlatego używa się też terminu „Windows".

Wszystkie te strony kodowe są zgodne z kodem ASCII w zakresie kodów 0-127 a różnią się znakami definiowanymi dla wartości 128 do 255.

Nas interesują głownie strony kodowe zawierające polskie znaki. Są to **IBM 852** (OEM 852) w DOS oraz wspomniana już: **Windows 1250** (ANSI 1250) [3].

2.5.3. KOD UNICODE

Unicode [3] - czytaj: Unikod - oraz zbliżony do niego standard ISO 10646 - to komputerowy zestaw znaków mający w założeniu obejmować znaki wszystkich alfabetów używanych na świecie. Zarezerwowano w tym celu dwubajtowy zakres numerów od zera do 65535. Unicode nie określa dokładnie sposobu kodowania lecz numeruje wszystkie znaki i pozwala te numery przedstawić na różne sposoby. Niektóre częściej spotykane sposoby kodowania Unicode to UFT-8 i UTF-16 i UCS-2.

Kod **UTF-8**to najbardziej kompatybilna i ekonomiczna wersja dla języków używających głównie znaków alfabetu łacińskiego. Podstawowe znaki (do 255) zapisywane są jako 1 bajt, a rozszerzone - jako sekwencje dwu lub więcej bajtów.

Wielobajtowe sekwencje są tak skonstruowane, że nie zawierają znaków kontrolnych ASCII oraz krótkie sekwencje nigdy nie są prawidłowym fragmentem dłuższej sekwencji. Dzięki temu można bezpiecznie operować na tekście UTF-8 nawet w programach, które nie obsługują Unicode, a każdy tekst w ASCII jest prawidłowym UTF-8.

UTF-16 i UCS-2 nie są kompatybilne wstecz (np.: wiele znaków w tych kodach zawiera bajt 0, interpretowany zazwyczaj w ASCII jako znak oznaczający koniec tekstu) wskutek czego m.in. tekst zapisany w formacie Word'a 97 nie daje się prawidłowo odczytać w starych wersjach Word'a.

2.5.4. KODOWANIE TEKSTU FORMATOWANEGO - KOD RTF

Praktycznie każdy edytor tekstu posiada własny sposób kodowania szczegółów formatowania tekstu jednak wiele edytorów (w tym Ms Word i edytor z OpenOffice.Org) potrafi zapisywać dokumenty w formacie RTF.

RTF *(Rich Text Format)* - to format dokumentów tekstowych formatowanych opracowany w roku 1987 przez Microsoft do wymiany informacji między edytorami tekstów.

Tekst w formacie RTF oprócz kodów znaków zawiera sekwencje sterujące formatowaniem tekstu, poprzedzane znakiem wstecznego ukośnika \ *(backslash)*.

Przykładowo: sekwencja **\par** oznacza koniec akapitu (ang.: *paragraph*), natomiast **\b** włącza wytłuszczenie tekstu - co pokazano poniżej:

Tabela 2.5. Przykład kodu RTF [3]

Przykładowy kod RTF:	da w wyniku:
{\rtf Cześć !\par Trochę {\b wytłuszczonego tekstu}.\par }	Cześć! Trochę **wytłuszczonego tekstu**

Nawiasy klamrowe {} definiują grupę, w tym przypadku - zakres wytłuszczenia.

Dokument RTF jest też grupą, zaczynającą się od kodu sterującego **\rtf**. Użycie kodów sterujących pozwala tworzyć opis formatowania dokumentu.

RTF jest m.in. domyślnym formatem edytorów TextEdit (w systemie Mac OS X) oraz WordPad (w Ms Windows).

2.5.5. KODY KRESKOWE

Kody kreskowe (*bar codes*) to drukowane kombinacje ciemnych kresek i jasnych pól, służące do automatycznej identyfikacji produktów, przesyłek, książek, klientów, itd. Istnieje wiele (ok. 260 według B. Nelsona) różnych systemów kodów kreskowych (paskowych), które ogólnie można poklasyfikować na jednowymiarowe (złożone z ciągu kresek), dwuwymiarowe (wzór złożony z czarnych prostokątów) i hybrydowe czyli kombinacje tych dwu klas. W niektórych kodach wykorzystuje się kreski o tylko dwu szerokościach lub kreski o dwu długościach (dla kodowania binarnego), w innych występuje więcej możliwych wariantów kresek. W niektórych kodach (np. ITF) wykorzystane są nie tylko różne szerokości czarnych kresek ale także różne szerokości białych odstępów między nimi (odczytywane są na zmianę grupy czarnych i białych kresek).

Większość kodów musi posiadać odpowiedniej szerokości białe marginesy oraz znaki startu i stopu na początku i końcu informacji. Stosowane są również środki do kontroli poprawności odczytu takie jak suma kontrolna lub inne.

Stosowany w Polsce i Europie trzynastocyfrowy kod paskowy EAN-13, widziany na większości produktów kupowanych w sklepach, pozwala kodować jedynie cyfry.

Znaczenie poszczególnych cyfr jest następujące:

- pierwsze 3 cyfry - kod kraju lub kategorii wg. GS1 - patrz Tabela 2.7,
- następne 4 cyfry - kod wytwórcy,
- kolejne 5 cyfr - kod produktu,
- ostatnia cyfra jest cyfrą kontrolną obliczaną z pozostałych.

Tabela 2.6. Przykłady kodów kreskowych (na podstawie: `http://kodykreskowe.dlawas.com`))

Klasa	Kategoria	Przykładowy kod	
jedno-wymiaro-we (linearne)	2W - dwie szerokości kresek	Kod ITF (Interleaved Two of Five) skondensowany - do 18 znaków na cal	
	4W - cztery szerokości kresek	**Kod EAN 13** - powszechnie stosowany w Europie i Japonii (JAN) do oznaczania produktów w handlu a także czasopism (ISSN) i książek (ISBN)	
	2S - dwie długości kresek	PostNET - kodowanie binarne adresów poczty USA	
	4S - cztery długości kresek	m.in.: kody pocztowe Wlk. Brytanii, Australii, Singapuru, ...	
dwuwymiarowe		Super Code (1994 r.) popularny w Japonii, pozwala kodować znaki japońskie (Kanji).	
		QRCode (*Quick Response Code*) może kodować do 4296 zn. alfanumerycznych. Stosowany m.in. do przekazywania adresów www. Po sfotografowaniu (np. telefonem komórkowym) jest programowo rozszyfrowywany.	
hybrydowe		RSS używany przez firmy w USA (większa liczba informacji na małej powierzchni).	

Tabela 2.7. Kody GS1 (organizacji Global Standards) dla zapisu kreskowego EAN-13

Niektóre kody GS1 dla zapisu kreskowego EAN-13	
000 - 139 USA i Kanada	**590** Polska
300 - 379 Francja	858 Słowacja
400 - 440 Niemcy	859 Czechy
450 - 459 Japonia	900 - 919 Austria
490 - 499 Japonia	977 Wydawnictwa cykliczne (ISSN)
460 - 469 Rosja	978 - 979 Książki (ISBN)
500 - 509 Wielka Brytania	980 Recepty refundowane

Na podstawie: `http://www.gs1.org/productssolutions/idkeys/support/prefix_list.html`

Zainteresowanym tą tematyką polecam przede wszystkim Internet, na przykład wymienione wyżej witryny oraz [3]. Są tam również wykazy kolejnych pozycji literatury.

2.6. REJESTRY I OPERACJE NA BITACH

Skoro powiedziano już o binarnych postaciach wszelkich informacji w komputerze to warto także kilka słów powiedzieć o sposobach operowania na nich. Operacje

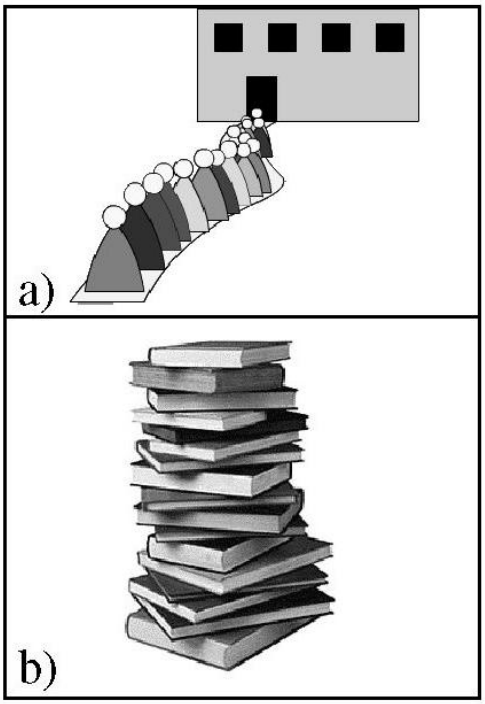
logiczne i arytmetyczne dokonywane są w procesorze na ciągach bitów pobranych do rejestrów procesora.

2.6.1. REJESTRY - LIFO, FIFO

Rejestry procesora mogą przechowywać ciągi bitów podobne jak komórki pamięci operacyjnej jednak posiadają strukturę i cechy umożliwiające dokonywanie na nich różnorodnych operacji logicznych (na pojedynczych bitach lub ich parach) oraz arytmetycznych (na całych ciągach bitów). Warto tu wyróżnić dwie struktury rejestrów (zwanych w tym przypadku buforowymi lub buforami) określanych przez akronimy angielskich nazw: FIFO oraz LIFO.

Zawartość rejestru **FIFO** - ***(First In, First Out)*** tworzy **kolejkę**. Angielska nazwa oznacza: „pierwszy wszedł - pierwszy wyjdzie". Przykładem danych tworzących kolejkę są dokumenty wysłane na drukarkę i czekające na wydrukowanie.

Drugim ważnym typem jest bufor **LIFO** ***(Last In, First Out)*** czyli **stos**. Angielska nazwa oznacza: „ostatni, który wszedł pierwszy wyjdzie". W stosie dane dokładane są na wierzch stosu i również z wierzchu są ściągane podobnie jak w stosie ustawionych jedna na drugiej książek - kolejną książkę kładzie się na wierzchu i z wierzchu się ją ściąga. Aby wziąć książkę ze środka - trzeba najpierw po kolei ściągnąć to, co jest nad nią.



Rys. 2.1. Kolejka i stos

Stos znajduje zastosowanie przy obliczaniu wyrażeń zapisanych za pomocą odwrotnej notacji polskiej.

Odwrotna notacja polska inaczej **RPN** *(Reverse Polish Notation)* - jest sposobem zapisu wyrażeń arytmetycznych w którym znak wykonywanej operacji umieszczony jest po operandach (zapis postfiksowy), a nie pomiędzy nimi jak w konwencjonalnym zapisie algebraicznym (zapis infiksowy). Zapis ten pozwala na całkowitą rezygnację z użycia nawiasów, jednoznacznie określając kolejność wykonywanych działań. Jest często używany przez translatory języków programowania.

Odwrotna notacja polska została opracowana przez Australijczyka Charlesa Hamblina jako „odwrócenie” beznawiasowej notacji polskiego matematyka Jana Łukasiewicza.

2.6.2. OPERACJE LOGICZNE I BRAMKI LOGICZNE

W operacjach wykonywanych na ciągach bitów niezbędne są elementarne operacje logiczne opisane wzorami logiki matematycznej.

Tabela 2.8. Podstawowe operacje logiczne

Operandy:	X	0	0	1	1
	Y	0	1	0	1
Nazwa operacji:	**Operacja**	↓	↓	↓	↓
Iloczyn logiczny (koniunkcja)	X AND Y	0	0	0	1
Suma logiczna (alternatywa)	X OR Y	0	1	1	1
negacja koniunkcji	X NAND Y	1	1	1	0
negacja alternatywy	X NOR Y	1	0	0	0
różnica symetryczna (alternatywa wykluczająca)	X XOR Y	0	1	1	0

Operacje te prowadzone są na bitach przy założeniu, że wartość 1 odpowiada logicznej wartości „prawda” *(true)* a wartość 0 odpowiada logicznej wartości „fałsz” *(false).*

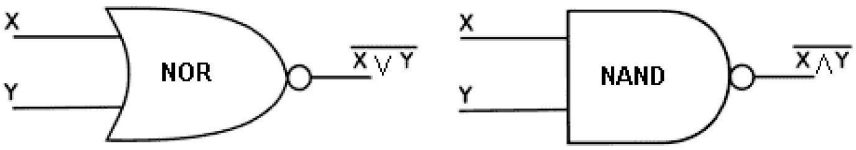
Najczęściej stosowane **operacje (funkcje) logiczne** to negacja: (NOT 0 = 1, NOT 1 = 0) oraz operacje, które pokazuje Tabela 2.8.

Bramka logiczna - to element fizycznie realizujący operacje logiczne. Zarówno sygnały na wejściach bramki jak i na jej wyjściu mogą przyjmować jeden z dwu stanów, którym przypisano wartości 0 i 1 („fałsz” i „prawda”). Współczesne układy scalone zawierają miliony elektronicznych bramek logicznych. Bramki logiczne można też zrealizować za pomocą układów przełączających mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych, foto- optycznych i innych.

Podstawowe funkcje logiczne: sumę (alternatywę), iloczyn (koniunkcję) oraz zaprzeczenie (negację) realizują odpowiednio bramki OR, AND i NOT. Za pomocą dwóch typów takich bramek (np. OR i NOT lub AND i NOT) można budować układy, realizujące dowolne funkcje logiczne.

Najczęściej stosowane są bramki NAND (negacja koniunkcji), oraz NOR (negacja sumy logicznej). Nazywa się je funkcjonalnie zupełnymi ponieważ przy użyciu samych NAND, lub samych NOR można zbudować układ realizujący dowolną funkcję logiczną.

Bramka logiczna XOR wykorzystywana jest w układach arytmetyki na przykład sumatorach.



Rys. 2.2. Bramki logiczne NOR i NAND

2.6.3. OPERACJE ARYTMETYCZNE

Operacje arytmetyczne na liczbach binarnych (w układzie dwójkowym) są bardzo proste i sprowadzają się głównie do sumowania i przenoszenia jedynki do starszej pozycji. Oto tabliczki dodawania i mnożenia:

Tabela 2.9. Tabliczka dodawania i mnożenia w układzie dwójkowym

Dodawanie dwójkowe	Mnożenie dwójkowe
0 + 0 = 0	0 x 0 = 0
0 + 1 = 1	0 x 1 = 0
1 + 0 = 1	1 x 0 = 0
1 + 1 = 0 oraz następuje przeniesienie 1 na wyższą pozycję	1 x 1 = 1

Jak widać **dodawanie** jest równoznaczne z omówioną poprzednio operacją logiczną XOR uzupełnioną w jednym przypadku przeniesieniem jedynki na wyższą pozycję, natomiast **mnożenie** pojedynczych bitów to nic innego jak operacja logiczna AND.

Odejmowanie liczby dwójkowej - na przykład: 111 - 011 = 100 (czyli w układzie dziesiętnym: 7-3 = 4), może być zastąpione dodaniem tzw. **uzupełnienia dwójkowego**uzyskanego przez **negację bitów i dodanie jedynki**. W tym przypadku uzupełnieniem liczby (-011) będzie (100)+1 =101. Wówczas zamiast różnicy 111-011 będziemy mieć sumę: 111+101 =1100 = 1[100], w której pierwszy bit jest gubiony jako wychodzący poza rejestr. Wynik zgadza się z poprzednim i wynosi 1002 czyli 4.

Przy mnożeniu liczb wielocyfrowych musi być dodatkowo zastosowane przesuwanie ciągu bitów przed sumowaniem składników iloczynu. Na przykład iloczyn liczb dziesiętnych: 11 x 5 = 55 wygląda w układzie dwójkowym następująco:

```
   1011
 x 101
  1011
+1011
=110111
```

2.7. SYSTEM INFORMACYJNY KOMPUTERA

2.7.1. DYSKI, FOLDERY I PLIKI

Wszelkie **informacje,** a więc zarówno programy jak i dane[2] gromadzone są w systemie komputerowym w postaci **plików** (*files*) zwanych też **zbiorami**. Pliki prze-

[2] Przyjęto tutaj, że pojęcie „informacje” jest szersze niż pojęcie „danych” i oznacza ogół zapisów gromadzonych i przetwarzanych w komputerze. Potocznie pojęcia te bywają używane zamiennie[7]. Często „dane” są definiowane jako dowolne zapisy odwzorowujące fragmenty rzeczywistości a „informacje” jako wyniki interpretacji tych danych. Jednak w „Technikach informatycznych” pozostaniemy przy pierwszej definicji, zakładając, że gromadzimy w komputerze tylko zapisy posiadające sensowne interpretacje.

chowywane są albo w wewnętrznych pamięciach komputera albo na zewnętrznych nośnikach pamięci.

Najczęściej mówi się o **plikach dyskowych** ponieważ trwałe **pamięci masowe** komputera to najczęściej różnego rodzaju **dyski** (magnetyczne, optyczne CD, DVD, magnetooptyczne), ale te same pliki mogą być przechowywane na innych nośnikach pamięci jak taśmy magnetyczne (streamery, kasety DAT) czy dynamicznie rozwijające się pamięci półprzewodnikowe typu Flash- EPROM (pen-drive'y, karty pamięci) a także (jak wspomniano) w pamięci trwałej komputera - ROM i operacyjnej (nietrwałej) - RAM.

Dla ułatwienia porządkowania i odszukiwania tysięcy plików użytkownik może rozmieszczać te pliki w różnych **wolumenach** pamięci masowej (dyskach) i **folderach** (inaczej katalogach) o strukturze drzewiastej, podobnie jak papierowe dokumenty umieszcza w teczkach, segregatorach i szafach.

Ponieważ szczegóły dotyczące organizacji i informacji oraz zarządzania plikami i folderami zależą od użytkowanego systemu operacyjnego więc zostaną omówione w rozdziale o systemie Ms Windows.

2.7.2. SYSTEMY OPERACYJNE I SYSTEMY PLIKÓW

Szczegóły organizacji folderów i plików zależą od przyjętego systemu operacyjnego i systemu plików.

System operacyjny to zbiór podstawowych programów niezbędnych tak dla komputera jak i dla użytkownika. Dzięki systemowi operacyjnemu komputer ma zapewnioną m.in.:

- **organizację i obsługę systemu plików**, folderów i dysków,
- **dostęp do urządzeń** (klawiatury, monitora, dysków, drukarek, ...),
- **testowanie urządzeń** przy uruchamianiu i diagnostykę błędów.

System operacyjny umożliwia użytkownikom realizację tak zasadniczych działań jak:

- **uruchamianie APLIKACJI** czyli programów użytkowych;
- **operowanie na plikach** czyli porządkowanie zasobów informacyjnych komputera (przeglądanie, kopiowanie, przemieszczanie, kasowanie, ...).

Operacje na plikach użytkownik może dokonywać albo z poziomu programów użytkowych (głównie odczyt i zapis) albo za pomocą programów zwanych **menadżerami plików** (np.: Eksplorator Windows, Windows Commander i in.)

Dominującym wciąż systemem operacyjnym dla komputerów klasy PC są kolejne wersje systemu **Microsoft Windows** opisywanego w następnym rozdziale. Jego poprzednikiem był system **Ms DOS**. Istnieje również wiele innych systemów operacyjnych, być może lepszych choć czasem nieco mniej „przyjaznych" jak choćby od lat poważany **Unix** i jego darmowa odmiana - **Linux** (coraz popularniejsza i przystępniejsza), darmowy system BeOS, szybki i mały objętościowo QNX, Mac OS X dla komputerów Apple Macintosh, Solaris dla komputerów firmy SUN, VMS dla komputerów VAX i Alpha firmy Digi- tal Equipment Corporation i wiele innych.

System plików określa m.in. sposoby przechowywania plików i dostępu do nich oraz operowania na plikach i folderach. Różne systemy plików stosuje się dla różnych nośników danych, takich jak dyski twarde, dyskietki, płytki CD i DVD oraz w różnych systemach operacyjnych. System plików jest ustalany dla konkretnego nośnika przy jego formatowaniu, natomiast dostęp do niego zapewniają procedury BIOS i jego następcy UEFI (*Unified Extensible Firmware Interface).*

Pamięci masowe (dyski) rozmieszczają dane w ponumerowanych blokach (sektorach). Dla wykorzystania niezapisanych fragmentów dysku pojedynczy plik może być rozmieszczony w wielu niesąsiadujących blokach - tam gdzie akurat były wolne sektory. Istniejący system plików określa takie szczegóły jak wielkość sektora i maksymalna pojemność dysku i obsługuje operacje na poziomie sektorów pozwalając zapomnieć o nich użytkownikowi, który operuje wtedy jedynie na poziomie dysków, folderów i plików. Programy użytkowe (aplikacje) mają dostęp do plików i folderów tylko przez system operacyjny komunikujący się z systemem plików.

Większość systemów operacyjnych [3] posiada własny (macierzysty) system plików, rozwijany równolegle z nim (np.: FAT16 w DOS-ie, FAT32 w Windows 98, NTFS w Microsoft Windows NT, 2000, XP), podobnie jak niektóre nośniki danych (np. ISO 9660 na CD-ROM i UDF na DVD), jednak sam system plików jest niezależny od nich. Unix i inne nowoczesne systemy operacyjne potrafią obsługiwać wiele systemów plików.

Typy i cechy plików, operacje na nich oraz kategorie programów będą omówione w dalszych rozdziałach.

2.7.3. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU MS DOS

Ms-DOS (*Microsoft Disk Operating System*) to prawie nie używany już system operacyjny firmy Microsoft (rozwijany od roku 1980 na podstawie nabytego przez nią kodu źródłowego systemu QDOS), przeznaczony dla komputerów zgodnych z IBM-PC. Jest to system jednozadaniowy wykonujący komendy wpisywane w trybie tekstowym. W przeciwieństwie do systemu Unix, nie był tworzony z myślą o pracy w sieci, lecz dla indywidualnych użytkowników komputerów personalnych.

Znacznym ułatwieniem w realizowaniu operacji na plikach i folderach była możliwość stosowania tzw. „nakładek" z których największą popularność uzyskał Norton Commander.

Ms DOS obsługuje tylko 640 KB pamięci operacyjnej i dopiero bazujące na nim wersje systemu Ms Windows (począwszy od 3.0 aż do Millenium) pokonały to ograniczenie. **Nazwy** plików i folderów nie mogą mieć więcej niż **8 znaków** (liter angielskich, cyfr, pod- kreślnika) oraz **rozszerzenie** nazwy złożone z kropki i trzech znaków sygnalizujących **typ pliku**. Przy **wyszukiwaniu** lub operowaniu na grupie plików można używać **szablony** nazw używając **gwiazdki (*)** zamiast dowolnego ciągu znaków i **pytajnika (?)** zamiast jednego dowolnego znaku.

Firma Microsoft zaprzestała (na wersji 6.22) rozwijania Ms-DOS jako samodzielnego systemu. Kolejne wersje (7, 7.1 i 8) stanowiły ukrytą bazę systemów Ms Windows 9x/Millenium. W Ms Windows XP można korzystać z poleceń DOS po uruchomieniu interpretera poleceń instrukcją ***cmd***.

Tabela 2.10. Wybrane ważniejsze polecenia Ms DOS

Polecenie	Opis
<litera>:	zmiana bieżącego dysku (np. a:)
dir	wyświetlenie zawartości bieżącego katalogu
cd <folder>	zmiana bieżącego katalogu (np. cd windows)
copy <nazwa pliku> <miejsce docelowe>	kopiowanie plików np.: *copy d:\list.doc a:*
del <nazwa pliku>	usuwanie pliku np.: *del d:\ist2.doc*
ren <nazwa pliku> <nowa nazwa>	zmiana nazwy pliku np.: *ren list.doc l2.doc*
move <nazwa> <miejsce docelowe>	przenoszenie pliku lub folderu np.: *move d:\list.doc a:*
mkdir <nazwa>	tworzenie katalogu np.: *mkdir d:\moje_3*
rmdir <nazwa>	usuwanie katalogu np.: *rmdir c:\ moje_3*

2.7.4. BARDZO KRÓTKO O SYSTEMACH UNIX I LINUX

UNIX [11] to wielozadaniowy sieciowy (wielodostępny) system operacyjny, którego pierwsze wersje opracowano w AT&T Bell Laboratories pod kierunkiem Dennisa Ritchie i Kena Thompsona na początku lat 70-tych XX wieku. W roku 1973 powstała wersja napisana w specjalnie w tym celu opracowanym języku C, dzięki czemu Unix mógł być przenoszony na różne komputery dla których wcześniej opracowano kompilator języka C. Dodatkowo firma AT&T rozpowszechniała darmowo Unix i C instytucjom rządowym i uczelniom. Dzięki tym cechom nazywano go „systemem otwartym", dostępnym dla wszystkich.

Od tego czasu powstają stale różne wersje Unix'a a wiele firm (np.: SUN, HP, IBM, Digital) produkujących komputery - nie należące do klasy PC gdzie dominuje Ms Windows - dostarcza je wraz z systemem Unix

Wiele serwerów sieciowych (także internetowych) działa pod kontrolą różnych wersji UNIX'a i każdy z nich musi mieć swego **administratora** m.in. rejestrującego **użytkowników** i nadającego im **uprawnienia**. Każdy użytkownik UNIX'a musi mieć swój **identyfikator** czyli tzw. ***login*** oraz **hasło *(password)*** i rozpoczyna pracę od ich wpisania czyli ***zalogowania się.*** Można poprzez sieć otwierać sesje pracy niezależnie na wielu komputerach i na każdym z nich może być realizowane wiele zadań w tym samym czasie.

Głównymi składowymi systemu są: jądro *(kernel),* system plików *(file system)* oraz powłoka *(shell)* umożliwiająca użytkownikowi wydawanie poleceń. Użytkownik może wybrać jedną z kilku możliwych powłok (najpowszechniejsze to 'tcsh' i 'bash'). Istnieją też różne interfejsy graficzne czyli GUI *(Graphic User Interface)* podobne nieco do systemu Ms Windows (np.: Motif, X Window oraz Mac OS X dla Macintosh'a firmy Apple)

Sieciowe protokoły pochodzące z Unix'a jak TCP/IP, SMTP (dla e-mail) zastosowano w Internecie, a system plików NFS (Network File System) ułatwia sieciowe współużytkowanie plików.

A oto nieco informacji o plikach i folderach:

- Pliki systemowe wyróżniają się tym że ich nazwy zaczynają się kropką.
- **Nazwy plików** mogą być długie, mogą mieć rozszerzenia - choć nie muszą, duże i małe litery są rozróżniane.
- Pliki tekstowe wykonywalne (z komendami) to tzw. skrypty *(script).*
- Przy **wyszukiwaniu** lub operowaniu na grupie plików można używać **szablony** nazw m.in. używając **gwiazdki (*)** zamiast dowolnego ciągu znaków.
- Nazwy folderów oddzielane są znakiem „/" a nie „\" jak w DOS i Windows.
- Pliki i foldery posiadają tzw. **atrybuty** precyzyjnie określające kto ma jakie **uprawnienia** w stosunku do danego pliku (lub folderu) a mianowicie:

r - uprawnienia do czytania pliku
w - do zapisu oraz modyfikowania i kasowania
x - do uruchamiania (programów i skryptów w wersjach wykonywalnych)

Jeśli uprawnienie jest nadane (aktywne) to występuje odpowiednia litera atrybutu, jeśli nie to kreska Atrybuty te są osobno określane dla:

1. użytkownika aktualnie zalogowanego (trzy znaki np.: „**rwx"** lub „**rw-"**itp)
2. grupy użytkowników do której on należy (kolejne 3 znaki np.: „-**x**")
3. pozostałych użytkowników (kolejne 3 znaki np.: „**rwx**" lub „—„)

Aby sprawdzić jakie atrybuty mają pliki należy wpisać komendę: **ls -la**

Przykładowo możemy uzyskać dla użytkownika 'kowalski' należącego do grupy 'studenci':

```
-rw-------   1 kowalski  studenci    512 Nov 19  2001 List1.doc
drwxr-x---   6 kowalski  studenci    512 Oct  3  1997 Listy
```

Pierwsze 10 znaków ma specjalne znaczenie a mianowicie

- w pierwszej kolumnie litera „**d”** oznacza folder *(directory)* natomiast kreska „**-**” plik,
- kolejne 3 litery określają atrybuty dla **użytkownika** lub kreski - brak atrybutów,
- kolejne 3 litery - atrybuty dla **grupy** użytkowników lub kreski - brak atrybutów,
- kolejne 3 litery - atrybuty pozostałych użytkowników lub kreski - brak atrybutów.

Dalej podane są:

- *login* użytkownika,
- nazwa grupy, do której on należy,
- rozmiar pliku,
- data ostatniej modyfikacji pliku,
- nazwa pliku.

Widzimy, że folder „Listy” dostępny jest tylko dla użytkownika i jego grupy natomiast plik „List1.doc” może czytać (r) i zapisywać (w) a także modyfikować tylko użytkownik „kowalski”.

Struktura katalogów (folderów) jest drzewiasta jak w systemach DOS oraz Ms Windows. Oprócz znaku / *(slash)* do oddzielania nazw folderów na tak zwanej „ścieżce dostępu do pliku” używa się następujących symboli:

. (kropka) oznacza bieżący katalog

.. (dwie kropki) oznacza katalog o jeden poziom wyższy

~ (tylda) oznacza główny katalog danego użytkownika

/ (slash) na początku ścieżki - oznacza główny katalog komputera

Podstawowe polecenia systemu UNIX:

passwd - zmiana hasła użytkownika,

ls - wyświetlenie listy plików, dostępne są różne opcje np: „ls -la”,

chmod - zmiana atrybutów np: „chmod u+x edit.exe” nadaje użytkownikowi uprawnienia do wykonywania tego pliku,

cp - kopiowanie plików np: „cp a1.dat a2.dat”,

mv - zmiana nazwy lub przeniesienie pliku np: „mv alfa.dat beta.dat”,

rm - usuwanie pliku (nieodwracalne) np: „rm zbedny.plik”,

mkdir - utworzenie nowego katalogu np: „mkdir Pracownia1”,

rmdir - skasowanie istniejącego katalogu np: „rmdir Pracownia1”,

cd - zmiana bieżącego katalogu np: „cd ..” - wyjście do nadrzędnego,

whoami - sprawdzenie nazwy aktualnego użytkownika,

pwd - sprawdzenie pełnej ścieżki do bieżącego katalogu,

cat - wyświetlenie zawartości pliku tekstowego np: „cat dane.dat”,

logout - zakończenie pracy przez użytkownika

man - podręcznik (manual) lub objaśnienie komendy np.: **man ls** objaśnia komendę **ls**

Linux [3], [10] to nowoczesny, stabilny, wielozadaniowy system operacyjny zgodny z Unix’em. Należy on do „**wolnego oprogramowania**” (*free software*) - to znaczy udostępniającego wszelkie kody źródłowe celem wspólnego doskonalenia i rozpowszechnianego bezpłatnie wg tzw. licencji GNU.

Nazwa ***free software*** pochodzi z lat 80., gdy dostępny wcześniej wraz z otwartymi źródłami system Unix został skomercjalizowany przez firmę AT&T, co spowodowało odcięcie dostępu do kodu oraz jego swobodnego rozwoju. Przeciwstawił się temu Richard M. Stallman z MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), który zapoczątkował akcję tworzenia „wolnego" oprogramowania pod nazwą projektu GNU (*„GNU is Not UNIX"*). Założył również organizację Free Software Foundation.

Linux zaczął powstawać w 1991 roku, kiedy to fiński programista, Linus Torvalds stworzył jądro (*kernel*) nowego systemu operacyjnego przeznaczonego do pracy z procesorami rodziny 80386 firmy Intel.

Nazwa Linux dotyczy w zasadzie samego jądra, zaś jądro wraz z oprogramowaniem potrzebnym do użytkowania systemu nazywane jest **dystrybucją**. Większość oprogramowania działającego w systemie Linux jest darmowa (choć zdarzają się wyjątki). Nad oprogramowaniem dla Linuksa pracują tysiące programistów, oraz coraz więcej firm, między innymi IBM, Intel, HP czy Lexmark. Duża liczba serwerów internetowych oraz sieci w różnych przedsiębiorstwach działa pod kontrolą Linux'a.

Istnieje wiele dystrybucji Linuksa, np.: Mandrake, Red Hat, SuSE, Debian i in.

Patrz m.in.: Arkadiusz Bednarczyk: „Co to jest Linux?" (Linux.pl).

2.7.5. PRZEBIEG URUCHAMIANIA KOMPUTERA.

Jedną z pierwszych operacji po załączeniu komputera jest pobranie procedur **BIOS**'u z pamięci EPROM do pamięci operacyjnej RAM. Są to procedury komunikacji z dyskiem, klawiaturą, ekranem, myszką i innymi urządzeniami, uruchamiane w trakcie pracy komputera najczęściej przez *zdarzenia* generujące tak zwane *przerwania*.

Następnie zostaje uruchomiony test diagnostyczny POST (*Power On Sef Test*).

Kolejną czynnością jest próba załadowania systemu operacyjnego (np. DOS, Windows lub Linux) do pamięci operacyjnej RAM, przeważnie najpierw z dyskietki lub płytki CD- ROM - jeśli jest włożona do czytnika - a jeśli czytnik jest pusty to z dysku twardego.

Porządek urządzeń na których komputer szuka systemu można zmienić programem SETUP, który możemy uruchomić przy starcie odpowiednią kombinacją klawiszy. Ładowanie systemu Ms Windows trwa długo gdyż oprócz systemu ładowane są setki pomocniczych plików m.in. pliki rejestrów w których zapisane są dane o zainstalowanych programach, pliki różnorodnych sterowników oraz bibliotek podprogramów a także uruchamiane pomocnicze programy.

Po zakończeniu ładowania plików systemowych komputer czeka aż użytkownik wyda rozkaz uruchomienia jakiegoś programu (np. w Ms Windows „otworzy ikonę" programu) i jeśli tak będzie to załaduje ten program z dysku do pamięci RAM a następnie będzie pobierać do PROCESORA i wykonywać po kolei rozkazy z których składa się ten program.

Działanie programu może być także uzależnione od wartości pobieranych **danych** oraz różnorodnych **zdarzeń** jak m.in. działania użytkownika przy pomocy myszki, klawiatury i innych urządzeń wejściowych (w ramach „dialogu" z komputerem).

2.8. OPROGRAMOWANIE

2.8.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Kolekcję komputerowych programów nazywa się **oprogramowaniem**. Termin ten może dotyczyć ogółu programów opracowanych dla danego systemu operacyjnego albo grupy tematycznej (np. oprogramowanie CAD) albo oferty handlowej konkretnego dostawcy lub także zbioru programów zainstalowanych na danym komputerze.

Ważnymi cechami pozwalającymi zaliczać programy do różnych kategorii są m.in.:

- **system operacyjny** dla jakiego napisano dany program
- **zakres zastosowań** i operacji realizowanych przez program - a zarazem **stopień uniwersalności lub wyspecjalizowania** decydujący o kręgu użytkowników
- **funkcjonalność** i łatwość lub trudność użytkowania wynikająca z **zalet i wad interfejsu użytkownika**(środków komunikowania się z użytkownikiem)
- **kategoria cenowa** (od darmowych aż po drogie programy komercyjne)

Informacja dla jakiego systemu operacyjnego został program opracowany jest istotna bo programy przeznaczone dla jednego systemu operacyjnego (np.: Linux) nie działają w innych systemach (np.: Ms Windows). Pocieszający może być fakt, że dzięki konkurencji Linux'a z Windows, dla popularnych programów działających w jednym z tych systemów dość szybko opracowywane są wersje działające w drugim. Nas interesować będzie głównie oprogramowanie działające pod kontrolą Ms Windows - rodziny systemów dominujących w sferze komputerów personalnych

Pod względem obszarów zastosowań podstawowym i tradycyjnym jest podział programów na:

- **oprogramowanie** *systemowe* **-** składające się na taki czy inny **system operacyjny**, który (wraz z programami pomocniczymi) umożliwia funkcjonowanie sprzętu, realizuje obsługę systemu plików, pośredniczy między sprzętem a użytkownikiem i umożliwia uruchamianie programów oraz porządkowanie zasobów informacyjnych.
- **oprogramowanie** *narzędziowe* - stanowiące specjalistyczne narzędzia pracy informatyków (m.in. testy diagnostyczne, translatory języków programowania),
- **oprogramowanie** *użytkowe* **(aplikacje)** stanowiące narzędzia pracy użytkowników komputerów, służące na przykład do: pisania, malowania, komponowania muzyki, prowadzenia obliczeń, gromadzenia informacji, modelowania matematycznego, automatycznego sterowania i tysięcy innych zastosowań.

Podział ten bywa obecnie nieco rozmyty gdyż wszystkie kategorie programów są rozbudowywane i wzbogacane tak, że nawzajem się przenikają.

Oprogramowanie z zakresu działań inżyniera omawiam poniżej, ale inżynier powinien także wiedzieć co to są **systemy ERP** *(**E**nterprise **R**esource **P**lanning* - Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa). Są to mianowicie [3] zintegrowane informatyczne systemy zarządzania przedsiębiorstwem, wspomagające jego różnorodne działania jak planowanie, gospodarka materiałowa, sprzedaż, kontakty z klientami, księgowość, finanse, płace, kadry i in. Poprzednikiem tych systemów były

systemy MRP II *(Manufacturing Resource Planning* - Planowanie Zasobów Produkcyjnych).

2.8.2. OPROGRAMOWANIE DLA STUDENTA I INŻYNIERA

Niezależnie od wymienionych kategorii, nas interesują przede wszystkim programy przydatne dla studentów uczelni technicznych oraz inżynierów mechaników.

Niezbędne dla inżyniera mechanika czy studenta kierunków mechanicznych umiejętności w zakresie podstawowych zastosowań komputera są podobne jak w innych dziedzinach (szczególnie technicznych), a mianowicie:

- umiejętność wykorzystywania możliwości **sprzętu i systemu operacyjnego,**
- tworzenie **dokumentów** tekstowo-graficznych do publikowania i prezentowania,
- wykorzystanie **sieci komputerowych** (do komunikowania się, wyszukiwania informacji, zdalnej pracy, ...),
- **obliczenia** z możliwością tworzenia różnorodnych **wykresów,**
- tworzenie i wykorzystywanie **baz danych**.

Do zastosowań tych w znacznym stopniu wystarczają programy zakupione wraz z komputerem i jego systemem operacyjnym oraz zawarte w uniwersalnych pakietach oprogramowania biurowego jak **Ms Office** czy **darmowy OpenOffice.Org**

Wraz z systemem Ms Windows dostajemy kilka programów użytkowych (określonych mianem Akcesoriów) jak: proste edytory tekstu (Notatnik i Wordpad), program do malowania (Ms Paint), programy do łączności z innymi komputerami, odtwarzacz dźwięku i filmów (Windows Media Player), przeglądarkę internetowych stron WWW - Ms Internet Explorer i inne. Istnieją też darmowe programy, konkurencyjne wobec wymienionych, a w szczególności przeglądarki internetowe jak choćby Opera, czy Mozilla Firefox.

Pakiety oprogramowania biurowego to najbardziej popularna i podstawowa kategoria programów przydatnych niemal dla każdego a więc i dla inżynierów.

Najbardziej znanym i rozpowszechnionym (choć nie pozbawionym wad) przedstawicielem tej kategorii jest pakiet Ms Office, który w podstawowej wersji zawiera programy:

- **Ms Word** - edytor tekstów o bogatych możliwościach m.in. wstawiania: rysunków, tabel, wykresów, odsyłaczy, skorowidzów, spisów treści, nagłówków, wypunktowań, wzorów matematycznych, ozdobników graficznych,
- **Ms Excel** - pozwalający tworzyć arkusze kalkulacyjne czyli tabele o niemal nieograniczonej wielkości (np. o setkach kolumn i tysiącach wierszy) zdolne m.in. do automatycznego obliczania wszelakich bilansów i zestawień a także przedstawiania wyników w postaci różnorodnych wykresów.
- **Ms Power Point** - program do tworzenia prezentacji w postaci zestawu slajdów wyświetlanych potem na monitorze lub projektorze multimedialnym.
- **Ms Access** - program do obsługi baz danych oraz budowy specjalistycznych systemów tworzących i obsługujących bazy danych,
- **Ms Outlook** - terminarz, książka adresowa i program poczty elektronicznej.

Oprócz komercyjnego i dość drogiego Ms Office'a istnieją konkurencyjne, legalnie **darmowe** pakiety oprogramowania biurowego (wciąż udoskonalane) jak: **OpenOffice.Org** czy 602pro PC Suite. Arkusz kalkulacyjny **Calc** z pakietu OpenOffice.Org został omówiony w jednym z dalszych rozdziałów. Edytor Writer (z tego pakietu) może w pełni zastępować Ms Word'a a nawet ma nieco większe możliwości (np. tworzenie plików *.PDF).

Bardziej wyspecjalizowane zagadnienia, z którymi studenci kierunków mechanicznych będą mieli styczność zarówno w trakcie studiów jak późniejszej pracy to m.in:

- **Modelowanie matematyczne** i obliczenia z zastosowaniem modeli analitycznych, procedur numerycznych oraz metod statystycznych - w tej dziedzinie, oprócz **arkuszy kalkulacyjnych** jest do dyspozycji wiele pakietów oprogramowania matematycznego jak: **Mathcad** (omawiany w dalszych rozdziałach), **Matlab** (będący także uniwersalnym językiem programowania, któremu poświęcimy najwięcej uwagi w ramach przedmiotu Informatyka), **Freemat** (darmowy substytut Matlaba), **Statistica** (dostępna na AGH), Mathematica, Maple, SciLab i wiele innych.

- Zagadnienia z dziedziny **CAD** *(Computer Aided Design)* czyli **komputerowego wspomagania projektowania** - a w nim wspomagania **modelowania geometrycznego** połączonego z możliwością wprowadzania zmiennych (parametryzacja), obliczeń i wykorzystaniem baz danych oraz generowania rysunków technicznych na podstawie modeli bryłowych. W tej dziedzinie tradycyjnie popularny od wielu lat **Auto- cad** jest wypierany przez nowocześniejsze i łatwiejsze w użytkowaniu kompleksowe parametryczne systemy modelowania bryłowego jak: Pro/Engineer, Catia, Inventor, Solid Edge, Solid Works, Pro/Desktop i wiele innych.

- Dziedzina CAD wiąże się z dziedzinami **CAM** *(Computer Aided Manufacturing)* - **komputerowego wspomagania wytwarzania** przy pomocy sterowanych komputerowo obrabiarek numerycznych - **NCT***(Numerical Controlled Tools*), oraz **RP** *(Rapid Prototyping),* szybkiego wytwarzania prototypów (m.in.: *LOM - Laminated Object Manufacturing, SL - Stereo Litography* i in.).

- Dziedzina **CAE** - *Computer Aided Engineering* - **inżynieria wspomagana komputerowo** (do której czasem zaliczane są CAD i CAM) obejmuje szereg zaawansowanych zastosowań inżynierskich a wśród nich różnorodne **symulacje komputerowe** jak: **kinematyczne** (ruch elementów), **dynamiczne** (ruch z uwzględnieniem sił, zmian w czasie, przyspieszeń, tarcia, ...), **symulacje procesów technologicznych** na przykład odlewania czy obróbki mechanicznej.

- Jako osobną gałąź oprogramowania (choć w ramach CAE) należy wyróżnić programy **FEM** - *Finite Element Method* - czyli po polsku: **MES - Metody Elementów Skończonych** - służące w ogólności do analizy ciągłych układów pól wektorowych a w szczególności także **do analizy rozkładów sił naprężeń i odkształceń w konstrukcjach mechanicznych**metodami numerycznymi. Przykładowe systemy: Ansys, Famap+Nastran, Abaqus.

- Dziedziny CAD, CAM i CAE wchodzą w skład kompleksu nazywanego **CAx** - obejmującego całokształt zagadnień związanych z komputeryzacją przedsiębiorstwa projektującego i wytwarzającego produkty, w tym takie dziedziny jak planowanie (CAP - *Computer Aided Planning),* kontrola jakości (CAQ - *Computer Aided Quality control)* i inne.

- Kolejny dział stanowią pakiety oprogramowania **DAQ** *(Data Acquisition)* do obsługi skomputeryzowanych pomiarów oraz zbierania (akwizycji) i anali-

zy danych a także diagnostyki prowadzonej na bieżąco (on-line). Przykładowe systemy tego rodzaju to: **LabView** [www.ni.com/labview/] , **Genie** [www.advantech.com] , oraz wyspecjalizowane pakiety (tzw. toolbox'y) do akwizycji oraz przetwarzania sygnałów i obrazów w **Matlabie**.

- W zakresie obsługi specjalistycznych i nietypowych zagadnień studenci i inżynierowie muszą być przygotowani do **samodzielnego pisania programów w wybranym języku programowania**. Narzędziami niezbędnymi do tego są **edytory** oraz **translatory** języków programowania często zintegrowane w tak zwane środowiska programistyczne (*Programming Environment*).

Translatory języków programowania były niezbędnym wyposażeniem dla historycznie pierwszych komputerów gdyż samodzielne pisanie programów musiało w dużym stopniu uzupełniać ubogą ofertę oprogramowania użytkowego. Przykładowo system Ms DOS był standardowo wyposażany w interpreter języka BASIC (GWBASIC, QBASIC) a system UNIX w kompilator języka C.

Współczesne wersje systemu operacyjnego Ms Windows nie zawierają w sposób jawny translatorów języków programowania i w razie potrzeby trzeba zdobywać je oddzielnie, przy czym nie zawsze musi być to zakup, gdyż można znaleźć w Internecie także legalnie darmowe.

Języki programowania stanowią także często dodatkowe rozszerzenia różnych programów użytkowych. Na przykład pakiet oprogramowania biurowego Ms Office jest wyposażony w język VBA - *Visual Basic for Applications,* Autocad pozwala korzystać z *Vi- sual Basic*'a oraz z *AutoLisp'u*, a przeglądarki stron WWW korzystają z translatorów języka Java Script. Nauka podstaw programowania przewidziana jest w następnym semestrze w ramach przedmiotu „Informatyka".

Cennymi źródłami informacji o różnorodnych programach są książki [15], [24]. Wyszukując darmowe programy w Internecie najlepiej przy ich nazwie dopisać słowo „po- bierz" lub „download". Można je znaleźć na przykład na stronach: *download.chip.pl, do- breprogramy.pl,* ,www.fsf.org ,www.gnu.org www.download.com i innych.

2.8.3. INTERFEJSY UŻYTKOWNIKA

We wczesnym historycznie okresie użytkowania komputerów dominowało wykonywanie programów w trybie wsadowym - bazującym na danych przygotowanych w pliku oraz generującym wyniki do pliku lub na wydruk.

Na komputerach klasy PC dominują programy dialogowe i dlatego ważne są **środki i sposoby komunikacji między programem i użytkownikiem**nazywane **„interfejsem użytkownika"**. Pod względem sposobu prezentowania informacji programy działające w systemach Ms DOS i Unix przez wiele lat działały głównie w **trybie tekstowym** ale stopniowo i one przystosowywano do dialogu z użytkownikiem.

Dynamiczny rozwój programów działających **w trybie graficznym** nastąpił po upowszechnieniu systemu Ms Windows, którego jedną z głównych cech jest **„graficzny interfejs użytkownika".** Interfejs ten stanowią standardowe elementy interaktywne, takie jak: ikony, okna, zakładki, przyciski, suwaki, listy rozwijalne, przełączniki i inne - obsługiwane przy pomocy myszki lub klawiatury.

2.8.4. KATEGORIE CENOWE PROGRAMÓW

Pod względem kategorii cenowych można rozróżnić m.in.:

- oprogramowanie darmowe - Freeware i Public Domain,
- oprogramowanie Shareware - bezpłatne w okresie testowania,
- oprogramowanie powszechnego użytku - o umiarkowanej cenie,
- programy specjalistyczne i profesjonalne - na ogół najdroższe.

2.8.5. FIRMWARE - OPROGRAMOWANIE ZINTEGROWANE ZE SPRZĘTEM

Firmware to oprogramowanie wbudowane w urządzenie, zapewniające jego funkcjonowanie (przynajmniej na podstawowym poziomie). Zazwyczaj możliwa jest **aktualizacja** tego oprogramowania, dzięki zapisaniu go w pamięci typu EPROM. Oprogramowanie takie spotykamy obecnie w większości urządzeń do zapisywania i odtwarzania muzyki, obrazów i filmów - nagrywarkach i odtwarzaczach CD, DVD, MP3, cyfrowych aparatach fotograficznych i kamerach filmowych, miniaturowych radioodbiornikach, konsolach do gier i t.p.

Również BIOS komputera należy zaliczyć do tego typu oprogramowania

2.8.6. OPROGRAMOWANIE I SPRZĘT OEM

W ofertach sprzętu i oprogramowania spotyka się często akronimy OEM (od ang.: *Original Equipment Manufacturer*) oraz BOX (pudełko). W tym drugim przypadku towar jest oryginalnie zapakowany i wyposażony w instrukcję lub podręcznik użytkownika i m.in. dlatego jest droższy. Oprogramowanie OEM jest sprzedawane łącznie ze sprzętem (zainstalowane na komputerze) i jest do niego przypisane. Brak w takim przypadku oddzielnego opakowania i zazwyczaj także instrukcji. Nie wolno takiego oprogramowania przenosić na inne komputery oraz odsprzedawać.

Takim oprogramowaniem może być system operacyjny, a czasem także oprogramowanie biurowe (np. Ms Office lub Ms Works). Jest ono tańsze niż kupowane oddzielnie w wersji BOX.

2.9. PYTANIA KONTROLNE - ZASOBY INFORMACYJNE

(2.1) Określ różnice między danymi i programami. Czy mogą one się zamieniać rolami?

(2.2) Wymień przynajmniej 5 typów plików danych (dokumentów).

(2.3) Podaj i objaśnij 3 główne kategorie programów

(2.4) Wymień i scharakteryzuj przynajmniej 5 jednostek informacji

(2.5) Jak zapisywane są w komputerach wszelkie typy informacji? Podaj wspólną cechę.

(2.6) Co oznacza binarny system zapisu i dlaczego przyjęto go w komputerach?

(2.7) Jak rozpoznać różne typy plików i czym się one różnią?

(2.8) Scharakteryzuj (w 6-ciu punktach) dowolny pozycyjny system zapisu liczb

(2.9) Jakie - oprócz dziesiętnego - trzy systemy zapisu liczb stosuje się w informatyce?

(2.10) Wymień cyfry i opisz wagi pozycji w układzie heksadecymalnym

(2.11) Wymień cyfry i opisz wagi pozycji w układzie oktalnym
(2.12) Zapisz liczbę 27 w układach: binarnym i oktalnym
(2.13) Zapisz liczbę 66 w układach: binarnym i heksadecymalnym
(2.14) Na czym polega zapis stało-przecinkowy i zmiennoprzecinkowy?
(2.15) Na czym polega „notacja naukowa” zapisu liczb?
(2.16) Jakie to liczby: 6.78E-7, 1.73E12
(2.17) Zamień liczbę oktalną 3175.2 na binarną
(2.18) Zamień liczbę heksadecymalną 3E8A.B na binarną
(2.19) Zamień liczbę binarną 1100111001.1101 na oktalną
(2.20) Zamień liczbę binarną 1100111001.1101 na heksadecymalną
(2.21) Co oznacza akronim ASCII i ile znaków obejmuje ten podstawowy kod
(2.22) Czy podstawowy kod ASCII zawiera polskie litery? Jaką wartość kodu ma spacja?
(2.23) Co to są strony kodowe ANSI? Czy można tam znaleźć polskie litery?
(2.24) Co wiesz o formacie RTF?
(2.25) Co to jest rejestr (bufor) FIFO?
(2.26) Co to jest rejestr (bufor) LIFO?
(2.27) Co to jest „odwrotna polska notacja”?
(2.28) Jakie znasz (przynajmniej 3) typy operacji logicznych? Scharakteryzuj jedną z nich.
(2.29) Opisz koniunkcję logiczną
(2.30) Opisz alternatywę logiczną
(2.31) Co to są bramki logiczne? Wymień 5 typów bramek
(2.32) Podaj tabliczkę dodawania w układzie dwójkowym
(2.33) Co to jest uzupełnienie dwójkowe liczby?
(2.34) Scharakteryzuj pojęcie „plik dyskowy” i wymień kilka nośników plików
(2.35) Co oznacza „drzewiasta struktura folderów”?
(2.36) Co to jest system operacyjny? Podaj kilka przykładów.
(2.37) Wymień podstawowe funkcje jakie musi spełniać każdy system operacyjny.
(2.38) Do czego służą „menadżery plików”? Podaj przykłady menadżerów.
(2.39) Co to są „systemy plików”?
(2.40) Wymień kilka ograniczeń systemu Ms DOS w stosunku do Ms Windows.
(2.41) Jak można było operować na plikach w Ms DOS (kopiować, usuwać, ...)?
(2.42) Jakie reguły dotyczyły nazw plików i folderów w systemie Ms DOS?
(2.43) Wymień podstawowe różnice systemu UNIX w stosunku do Ms DOS.
(2.44) Czym się różni Linux od UNIX’a?
(2.45) Jakie podstawowe operacje wykonuje komputer po załączeniu zasilania?
(2.46) Według jakich istotnych cech można klasyfikować oprogramowanie?
(2.47) Jakie jest przeznaczenie poszczególnych programów zawartych w pakietach oprogramowania biurowego (np. Ms Office)?
(2.48) Czy znasz jakiś darmowy pakiet oprogramowania biurowego?
(2.49) Podaj nazwy kilku programów do obliczeń matematycznych.
(2.50) Co oznaczają akronimy CAD, CAM?
(2.51) Co oznaczają akronimy CAE, FEM?
(2.52) Do czego służą programy Metody Elementów Skończonych?
(2.53) Jakie czynności wspomagają programy z dziedziny CAD?
(2.54) Wymień nazwy kilku programów do modelowania geometrycznego.
(2.55) Co oznacza termin Data Acquisition (DAQ)?

3. SPRZĘT KOMPUTEROWY

Hardware czyli sprzęt komputerowy [4], [5], [12], [13] realizuje w praktyce, polecenia zapisane w programach, pod warunkiem, że polecenia te odnoszą się do istniejących w danym zestawie urządzeń i ich możliwości. **Komputer personalny** (*PC = Personal Com- puter* czyli z polska PeCet) jest bowiem zawsze **zestawem** złożonym z większej lub mniejszej liczby urządzeń.

Główne urządzenie w tym zestawie - nazywane też potocznie komputerem a bardziej fachowo „**jednostką centralną**" - ma **budowę modułową**, dzięki czemu przy zakupie można decydować (zależnie od naszych potrzeb i funduszy) jak bogata **konfiguracja** modułów wewnętrznych i urządzeń zewnętrznych nam odpowiada.

Sprzedawcy najczęściej będą namawiać nas na sprzęt jak najnowocześniejszy, lecz cena najświeższych nowości za rok może zmaleć o połowę, więc być może lepiej jest wybrać zeszłoroczne „nowości". Mogą nam radzić, że warto kupić sprzęt zdolny do rozbudowy, ale radykalne zmiany technologii są tak szybkie, że za kilka lat elementów do rozbudowy nie dostaniemy już w sklepach lecz najwyżej na giełdach komputerowych .

Przeczytanie z uwagą niniejszego rozdziału powinno pomóc początkującym w rozmowach z fachowcami i decyzjach dotyczących zakupu oraz dostarczyć nieco porad praktycznych dotyczących użytkowania sprzętu. Niepoprawne działanie sprzętu często wynika bowiem z błędów użytkownika.

3.1. KLASY I OBUDOWY KOMPUTERÓW

3.1.1. KLASY KOMPUTERÓW STACJONARNYCH I PRZENOŚNYCH

Klasy komputerów, począwszy od największych, a rozróżniane na podstawie zajmowanego miejsca, mocy obliczeniowej i możliwości przemieszczania to:

1. komputery stacjonarne:

- **klaster komputerowy** - złożony z setek jednostek komputerowych (zwanych węzłami) - współpracujących celem zwiększenia mocy obliczeniowej lub także niezawodności; przykładami są komputery dużej mocy w ACK Cyfronet;
- **grid** - to rodzaj klastra złożonego z setek lub tysięcy rozproszonych komputerów - (nawet klasy PC) współpracujących za pomocą szybkiej sieci komputerowej;
- **mainframe** - to już nieco przestarzała nazwa dużego komputera w centrum komputerowym (zazwyczaj w postaci potężnej szafy), udostępniającego duże zbiory informacji bardzo wielu użytkownikom;
- **workstation** - stacja robocza - profesjonalne stanowisko pracy w określonej dziedzinie i tematyce przekraczające kosztem przeciętny komputer PC;
- **PC** - **komputer personalny** do pracy w domu, szkole lub biurze, mówi się też o nim „desktop" czyli komputer „nabiurkowy" (patrz dalej: obudowy).

2. komputery przenośne:

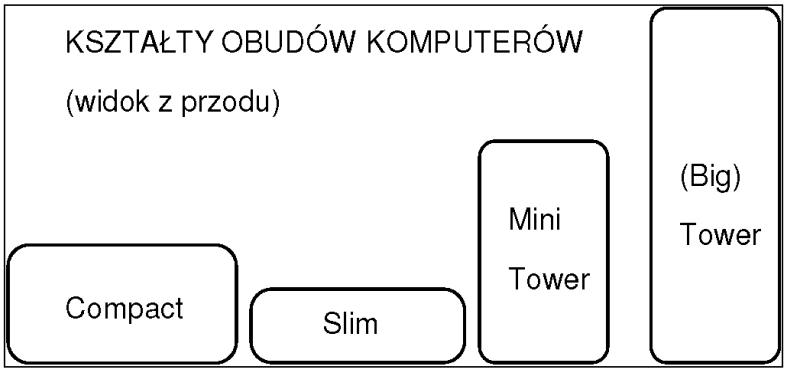
- **laptop** - komputer (z klawiaturą) trzymany na kolanach
- **notebook** - komputer (z klawiaturą) wielkości książki
- **tablet** - jak notebook lecz bez klawiatury lub z klawiaturą odłączalną
- **handheld** - trzymany w ręce komputerek z klawiaturą
- **palmtop** - komputer mieszczący się w dłoni (bez klawiatury)

Komputery bez klawiatury mają ekrany „dotykowe” czyli wykrywające współrzędne punktów ekranu dotykanych specjalnym rysikiem (lub palcem), co pozwala zastąpić myszkę. Klawiatura może być wyświetlona na ekranie. Stosowane są również systemy rozpoznawania znaków pisma odręcznego wprowadzanego na ekran rysikiem.

Pod względem zasilania komputery stacjonarne dysponują wewnętrznymi zasilaczami (stanowiącymi komplet wraz z obudową), natomiast komputery przenośne zasilane są akumulatorami i dodatkowo wyposażane w zewnętrzny zasilacz pełniący zarazem rolę ładowarki akumulatorów. Podane nazwy klas komputerów nie zawsze są precyzyjnie stosowane a powstają także nowe określenia.

3.1.2. OBUDOWY KOMPUTERÓW PERSONALNYCH

Komputery personalne mogą mieć obudowy o różnych kształtach. Niektóre z nich pokazano na rysunku poniżej. Wszystkie one posiadają wbudowany zasilacz.



Rys. 3.1. Niektóre kształty obudów komputerów personalnych

3.1.3. MINI PC (BAREBONE)

Produkowane są także komputery stacjonarne w małych obudowach, zwane „mini PC” lub „barebone” (Rys. 3.2). Nie mają one miejsca na rozbudowę lecz od razu wyposażone są w komponenty odpowiednie do zastosowań multimedialnych, pełniąc często rolę domowego centrum rozrywki. Zastępowane są przez komputery „all-in-one” - mieszczące się w obudowie monitora.

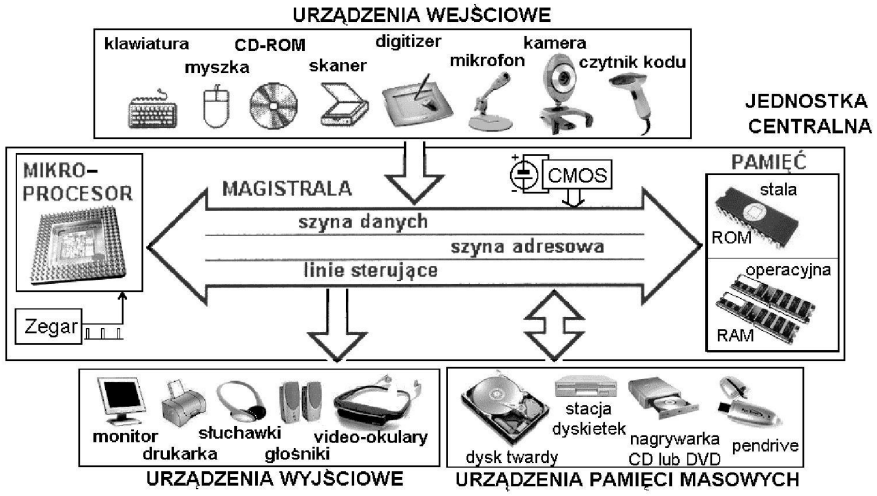
Rys. 3.2. Komputery „mini PC” zwane „barebone”. (źródło: www.sealinkcomputers.com))

3.1.4. KOMPUTERY PRZEMYSŁOWE

Osobny dział - istotny dla inżynierów - stanowią **komputery przemysłowe**. Tu również występują różnej wielkości i kształtu obudowy (przenośne i stacjonarne) lecz istotniejsze są takie wymagania jak:

- odporność na zmiany temperatury otoczenia w dużym zakresie (np. 0 do 50oC)
- odporność na zapylenie i zawilgocenie - m.in. przez stosowanie **szczelnych obudów** i dużych **radiatorów** ciepła zamiast chłodzenia powietrznego
- odporność obudowy na korozję
- odporność na zakłócenia elektryczne (przepięcia) przez stosowanie na wejściach tzw. izolacji optycznej (brak galwanicznego połączenia)
- szybkość działania (systemy operacyjne typu Real-time)
- możliwość stosowania różnych konfiguracji i dużej liczby wejść i wyjść
- interfejsy pomiarowe i wskaźniki stanu wejść i wyjść
- możliwość zamontowania jako panelu w szafach lub stojakach centrów pomiarowo-sterujących

Rys. 3.3. Przykłady komputerów pomiarowych. (źródło: www.elmark.com.pl))



Rys. 3.4. Schemat zestawu komputera personalnego

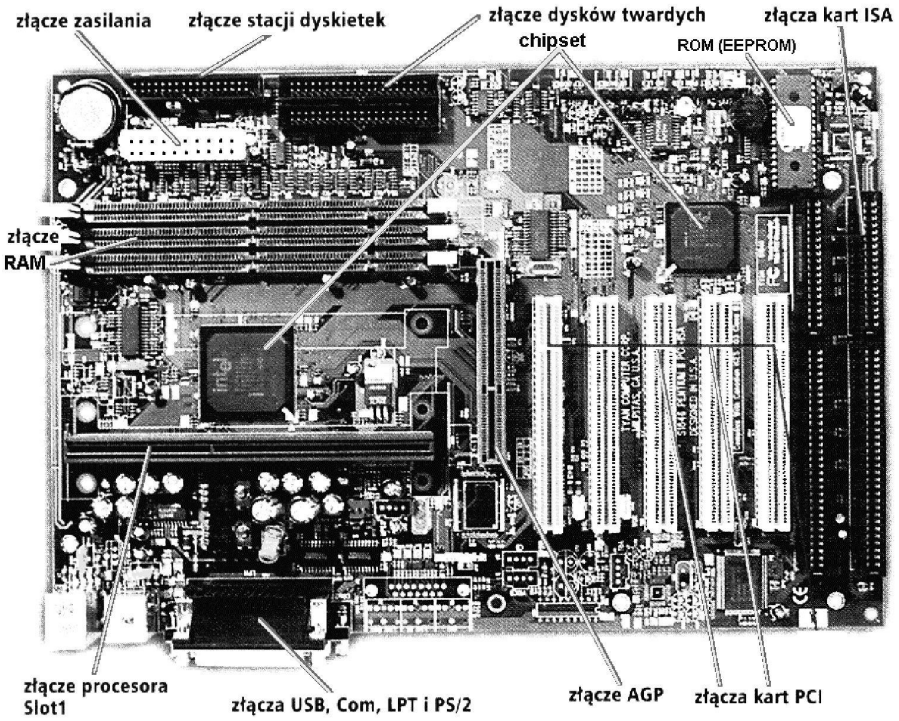
Użytkownik komputera nie musi znać szczegółów jego budowy, warto jednak zapoznać się z nazwami i funkcjami podstawowych elementów komputera, choćby po to by zdecydować przy zakupie o jego konfiguracji lub rozbudowie oraz rozumieć choć w części o czym mówią do nas informatycy.

Przedstawiony uproszczony schemat zestawu komputerowego nie zawiera wielu istotnych elementów jak bezpośredni dostęp do pamięci (*DMA = direct memory access*), układy przerwań czy *chipset*.

3.3. PODSTAWOWE MODUŁY JEDNOSTKI CENTRALNEJ

Płyta główna to podstawowy i najważniejszy składnik jednostki centralnej komputera personalnego. Znajdują się na niej takie elementy jak:

- **pamięć trwała ROM**, a dokładniej EEPROM,
- **magistrale** ze standardowymi złączami (ang.: *slot* - szczelina) dla dodatkowych układów elektronicznych w postaci tzw. „kart”,
- **chipset** (dwa układy sterujące przepływem informacji na magistralach),
- **pamięć CMOS** podtrzymywana akumulatorkiem,
- **zegar** - czyli generator impulsów zegarowych .



Rys. 3.5. Płyta główna standardu ATX

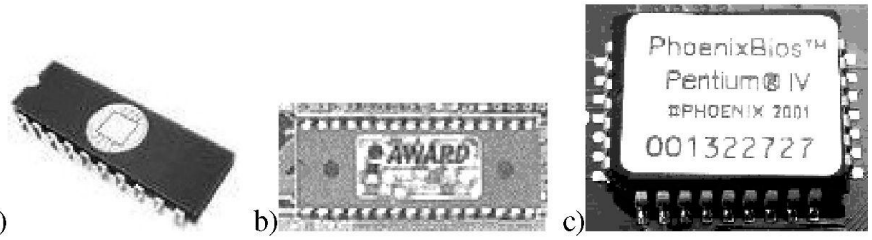
Znajduje się też na niej szereg złącz (zwanych „slotami") a mianowicie złącza:

- zasilania,
- procesora,
- pamięci RAM,
- dysku twardego,
- stacji dyskietek,
- karty grafiki sterującej monitorem,
- interfejsów (LPT, COM, USB, PS/2) do podłączania urządzeń zewnętrznych.

3.3.1. PAMIĘĆ TRWAŁA ROM ORAZ BIOS I UEFI

Pamięć trwała ROM *(Read Only Memory* - pamięć tylko do odczytu) to pamięć półprzewodnikowa przechowująca m.in. **BIOS** *(Basic Input Output System* - podstawowy system wejścia-wyjścia) czyli procedury sterowania urządzeniami (dyskiem, klawiaturą, monitorem, ...) dzięki którym komputer uzyskuje podstawowe umiejętności. BIOS pozwala wykorzystywać dyski o maksymalnej pojemności 2 terabajty. Od roku 2005 niektóre komputery zawierają już nie BIOS ale UEFI *(Unified Extensible Firmware Interface)* – umożliwiający obsługę dysków o pojemności do 8192 eksabajtów (ok. 8 miliardów terabajtów).

Pamięć ROM (Rys. 3.6) to pojedynczy układ scalony na płycie głównej a zawarty w niej BIOS jest ściśle dostosowany do typu danej płyty.



Rys. 3.6. Przykłady kostek pamięci ROM z BIOS-em. a) EPROM, b) i c) EEPROM

W starszych komputerach ROM była rzeczywiście pamięcią „tylko do odczytu". Potem w miarę rozwoju technologii stosowano EPROM - *Erasable Programmable Read-Only Memory* - wymazywalną przez naświetlenie ultrafioletem układu scalonego widocznego przez okrągłe okienko w obudowie, a obecnie **EEPROM -** *Electrically Erasable Program- mable Read-Only Memory* - „pamięć ROM wymazywalną elektrycznie" - umożliwiającą (przy pomocy odpowiedniego programu) aktualizację BIOS'u, czyli zapisanie w niej nowszej wersji BIOS'u, pobranej ze strony internetowej producenta płyty. Umożliwia to producentowi wprowadzanie poprawek i ulepszeń ale z drugiej strony czyni BIOS podatnym na uszkodzenie przez niektóre wirusy.

Większość komputerów personalnych posiada BIOS opracowany przez jednego z trzech głównych producentów BIOS-ów (AMI, Award, Phoenix).

Część BIOS'u stanowią procedury testujące komputer po starcie (POST = *Power-On Self-Test*). W szczególności testowana jest pamięć operacyjna i łączność z poszczególnymi urządzeniami. Wykaz podstawowych zainstalowanych urządzeń i ich ustawień znajduje się w specjalnej niewielkiej **pamięci** półprzewodnikowej **CMOS zasilanej bateryjką CR2032 3V - którą co 2-3 lata trzeba wymienić**- lub akumulatorkiem. Wykaz ten można zmienić (np. po zmianie typu dysku czy stacji dyskietek) przy pomocy programu zwanego SETUP, który pojawi się po naciśnięciu przy starcie odpowiedniej kombinacji klawiszy (często klawisza DEL).

Wyniki testów i komunikaty o błędach są wyświetlane na ekranie przy uruchamianiu komputera. Niektóre błędy są sygnalizowane sygnałami dźwiękowymi.

Oto kilka błędów sygnalizowanych dźwiękowo przez BIOS firmy Award :

- 1 długi i 2 krótkie sygnały - to błąd karty graficznej - powinniśmy sprawdzić połączenie kabla od monitora oraz ewentualne obluzowanie karty graficznej w złączu,
- 1 długi i 3 krótkie sygnały - to błąd pamięci karty grafiki - powinno pomóc wyjęcie - i ponownie włożenie karty grafiki,
- długi dźwięk o wysokiej częstotliwości - za wysoka temperatura procesora - powodem może być uszkodzony wiatrak na procesorze lub niedokładne zespolenie procesora z radiatorem,
- naprzemienne sygnały tonu niskiego i tonu wysokiego - oznaczają złe umocowanie procesora w jego gnieździe - należy go wyjąć i ponownie włożyć w swoje miejsce w szczególności zwracając uwagę czy nie ma powyginanych „nóżek",
- sygnał ciągły - jeden z najczęściej pojawiających się problemów to błąd pamięci - można wyjąć i ponownie umieścić na swoim miejscu moduły pamięci .

Więcej danych o sygnałach w procedurze POST generowanych przez BIOS-y możemy przeczytać na witrynach: *ck.wsb-nlu.edu.pl/doc/POST/* oraz `.www.bioscentral.com`.

3.3.2. MAGISTRALE

Magistrala (Rys. 3.4) poprzez swoje złącza (Rys. 3.5) pozwala podłączać do płyty głównej układy elektroniczne zwane kartami (sieciowe, graficzne, modemy, tunery telewizyjne i radiowe, ...) oraz zapewnia komunikację z procesorem, pamięciami i urządzeniami peryferyjnymi. Powstają wciąż nowe standardy magistral. Oto kilka z nich:

- ISA (16+16 linii) - w nowych komputerach - standard już nie stosowany,
- **PCI** (*Peripheral Component Interconnect*) - 32 linie danych i 32 linie adresu,
- **AGP** (*Accelerated Graphics Port*) - używany dla niektórych kart grafiki,
- **ATA** (*Advanced Technology Attachments*) - równoległa magistrala dla dysków (40 linii) zwana też IDE lub PATA
- **SATA** (*Serial Advanced Technology Attachment*) - nowoczesna szeregowa magistrala dla dysków (7 lub 15 linii, 150 MB/s)

Magistrala składa się z:

- **linii danych** - służących do przekazywania danych,
- **linii adresowych** - przesyłających adres urządzenia lub komórki pamięci gdzie informacje mają zostać dostarczone, lub skąd mają być pobrane,
- **linii sterujących** - dla sygnałów organizujących bezkolizyjny transfer informacji a także przekazujących komendy określające rodzaj operacji.

Magistrale są także elementami interfejsów - opisanych osobno w rozdziale 3.5

3.3.3. CHIPSET

Płyty główne pierwszych PC zawierały mnóstwo drobnych elementów elektronicznych, a podłączano do nich dodatkowo „karty rozszerzeń" zawierające interfejsy do monitora, drukarki, stacji dysków. Większość tych elementów jest obecnie zastępowanych dwoma układami scalonymi czyli tak zwanym: mostkiem północnym (*north bridge*) oraz mostkiem południowym *(south bridge)* - łącznie zwanych „czipsetem" ***(chipset)***.

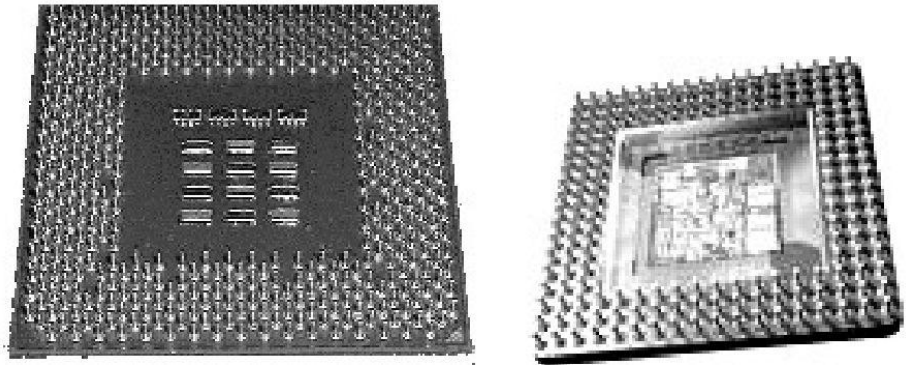
Mostek północny odpowiada za wymianę danych między pamięcią a procesorem oraz steruje magistralą AGP i PCI-E, ***mostek południowy*** natomiast odpowiada za współpracę z urządzeniami wejścia/wyjścia, zawierając interfejsy szeregowe (RS-232, USB), równoległe (Centronics) oraz sterowniki dysków, dyskietek, CD-ROM-ów, czasem także modem i kartę sieciową

3.3.4. PROCESOR

Procesor - największy i najbardziej skomplikowany układ scalony na płycie głównej komputera - pełni dwie funkcje **„zarządcy"** oraz **„rachmistrza"** i odpowiednio do nich wyróżnia się w procesorze dwie podstawowe składowe:

a **jednostkę sterującą** - (ang.: Control Unit) - steruje ona wszystkimi urządzeniami na podstawie pobieranych z pamięci RAM rozkazów wykonywanego programu,

b **jednostkę arytmetyczno-logiczną**(ang.: **ALU** = Arithmetic-Logic Unit) - do realizacji obliczeń i działań na rejestrach także wchodzących w skład procesora.



Rys. 3.7. Procesory (widok od strony „nóżek' połączeń)

Prawie co rok pojawiają się nowe wersje procesorów o coraz większej szybkości i złożoności. W tabeli poniżej porównano parametry współczesnego Pentium 4 z pierwszym historycznie mikroprocesorem:

Tabela 3.1. Rozwój procesorów

Procesor	Rok	Długość słowa	Częstotliwość [MHz]	Szybkość [MIPS]*)	Liczba tranzystorów
Intel 4004	1971	4 bity	0,108	0,09	2 300
Pentium 4 Presler	2006	64 bity	3200	9726	376 000 000

*) MIPS - Milion Instructions Per Second

Gdy użytkownik wyda polecenie uruchomienia określonego programu powoduje to załadowanie tego programu z pamięci masowej do pamięci RAM. Następnie rozkazy z których składa się program pobierane są po kolei automatycznie do *jednostki sterującej* procesora, tam są rozszyfrowywane i wykonywane, to znaczy jednostka sterujące zgodnie z treścią poszczególnych rozkazów steruje urządzeniami komputera. Jeśli są to rozkazy obliczeniowe to wykonywane są przy pomocy rejestrów *jednostki arytmetyczno-logicznej*.

Większość płyt głównych umożliwia stosowanie kilku typów procesorów i stosowanie kilku różnych częstotliwości generatora taktującego zwanego *zegarem* (ang. clock). Ograniczeniem jest tutaj m.in istniejący na płycie typ złącza dla procesora (np. Socket 370, Socket 7, Slot 1, ...)

Nowoczesne procesory (głównie firm Intel lub AMD) są coraz bardziej złożone i pracują z coraz wyższymi częstotliwościami co powoduje coraz silniejsze **nagrzewanie się** i konieczność stosowania coraz wydajniejszych układów chłodzących (radiatory, wentylatory, chłodzenie wodne, ...).

W codziennej pracy należy więc zwracać uwagę na **zmiany szumu wentylatora.** Zanik szumu lub jego zmiana w bardziej hałaśliwy dźwięk może świadczyć o konieczności wymiany wentylatora i **ryzyku przegrzania procesora**.

W rozwoju procesorów przewijały się różne koncepcje ich architektury takie jak:

- **CISC** (Complex Instruction Set Computers) - procesory o obszernej liście rozkazów, z których znaczną liczbę rzadko wykorzystywano; posiadały rozbudowaną strukturę lecz niewielką liczbę rejestrów (przykłady: 80286, 80386, 80486)

- **RISC** (Reduced Instruction Set Computers) - procesory (używane w profesjonalnych stacjach roboczych i serwerach) o zredukowanej liście rozkazów i uproszczonej strukturze a za to większej liczbie rejestrów - stosują m.in. równoległe oraz tzw. potokowe przetwarzanie rozkazów (*pipelining*) - działają dzięki temu szybciej (przykłady: PowerPC, MIPS, Alpha, SPARC)

- Procesory firmy Intel począwszy od Pentium również stosują przetwarzanie potokowe (jeden Pentium działa jak 2 procesory 80486 wykonujące część instrukcji równolegle), z punktu widzenia programisty są widziane jako CISC, ale ich rdzeń jest typu RISC. Rozkazy CISC są rozbijane na mikrorozkazy wykonywane przez ten rdzeń.

- **Procesory wielordzeniowe** zawierają kilka procesorów z których każdy może realizować inne zadania. W roku 2007 weszły do sprzedaży procesory dwurdzeniowe. Najszybszym z nich jest wielowątkowy, 64-bitowy procesor IBM POWER6 pracujący z częstotliwością 4,7GHz, zbudowany z 790 milionów tranzystorów w technologii 65nm. Firma Intel ogłosiła o pracach nad procesorem TeraFLOP, 80-cio rdzeniowym o maksymalnej wydajności 1,8 biliona operacji zmiennoprzecinkowych na sekundę (1,8 Teraflops). Dla porównania: najpotężniejszy w r.2007 superkomputer świata - BlueGene/L - korzysta ze 131 000 procesorów, a jego najwyższa wydajność wynosi 367 Tflops.

  Źródła: ,`http://www.cdrinfo.pl/newsy/` `http://kopalniawiedzy.pl/`

3.3.5. PAMIĘĆ OPERACYJNA RAM

Pamięć operacyjna RAM (Random Access Memory) czyli pamięć do zapisu i odczytu (pamięć o dostępie swobodnym, niesekwencyjnym) to b. szybka i dość kosztowna pamięć stanowiąca **pole działania programów i przetwarzania danych**. Każdy otwarty (uruchomiony) przez nas program oraz dokument będzie załadowany z pliku dyskowego do pamięci RAM.

Musimy pamiętać, że jest to pamięć **nietrwała** czyli **ulotna** bo jej zawartość zostaje wymazana po zamknięciu programu czy dokumentu a tym bardziej po wyłączeniu komputera, dlatego konieczne jest zapisywanie tworzonych lub poprawianych dokumentów do pliku do pamięci masowej.

Oprócz aktualnie otwartych programów i dokumentów, część pamięci RAM przechowuje **procedury systemowe** obsługi urządzeń (m.in. BIOS załadowany z pamięci ROM) oraz obsługi plików (COMAND.COM i inne pliki załadowane z dysku) wchodzące w skład **systemu operacyjnego**.

Podstawowe parametry każdego rodzaju pamięci [3], [5] to **pojemność**, **czas dostępu** do danych oraz **szybkość odczytu i zapisu**danych.

Patrz też:
`http://www.frazpc.pl/artykulyZ1 65/Porownanie/pamieci/TwinMOS`
`http://klub.chip.pl/lipka/budowa/ram.htm`

3.3.6. KARTY ROZSZERZEŃ

W pierwszych komputerach zgodnych z IBM PC znaczna część niezbędnych układów występowała w postaci płytek z elementami elektronicznymi nazywanych

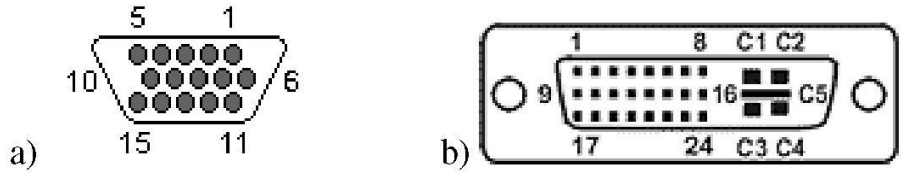
„kartami rozszerzeń” *(extension cards)* - wstawianych do gniazd („slotów”) na płycie głównej.

Obecnie wiele z nich zastąpiły układy zintegrowane z płytą główną komputera, aczkolwiek pozostawiono możliwość zastąpienia niektórych z tych układów droższymi i bardziej zaawansowanymi kartami. W szczególności dotyczy to kart graficznych. Istniejące nadal „sloty” magistral (PCI, AGP, ...) pozwalają oprócz kart o podstawowych funkcjach stosować wiele innych jak na przykład:

- karty interfejsu SCSI dla skanerów czy innych urządzeń,
- karty pomiarowe,
- tunery TV/FM (telewizyjne i radiowe),
- karty z dodatkowymi interfejsami (RS-232, USB, Centronisc, ...),
- karty analizy obrazów (współpracujące z kamerami video) ... i inne.

3.3.6.1. KARTY GRAFIKI

Użytkownik rozpoznaje kartę grafiki (*graphics card*) zwaną czasem kartą wideo (*vi- deo card, Video Display Unit*) po tym, że posiada gniazdo do którego należy podłączyć monitor ekranowy (Rys. 3.8) Jest to więc **urządzenie przygotowujące sygnały wizyjne i sterujące monitorem ekranowym**.



Rys. 3.8. Gniazda do podłączenia monitora a) typu VGA (SVGA), b) typu DVI (cyfrowe)

Najczęściej wciąż stosowane jest złącze 15-to stykowe typu VGA do monitora analogowego (typu CRT), natomiast monitory LCD często posiadają także złącze DVI dla sygnałów cyfrowych, dzięki czemu nie jest potrzebne przetwarzanie cyfrowo - analogowe sygnałów.

Podstawowe dla każdej karty grafiki parametry (ustawiane programowo) to:

- dostępne **tryby rozdzielczości**, jak:

VGA: 640x480, **SVGA:** 800x600, **XGA**: 1024x768 i inne;

- dostępna liczba kolorów w poszczególnych rozdzielczościach np.:

High Color: 16 bitów = 65 535 kolorów lub
True Color: 24 bity = 16 777 215 kolorów;

- dostępne **częstotliwości odświeżania** obrazu: zalecane 60 lub 75 Hz.

Nasz monitor musi być zdolny do dostosowania się do ustawień karty graficznej - stare monitory mogą nie działać przy ustawieniu zbyt dużej rozdzielczości oraz częstotliwości a nawet ulec uszkodzeniu. Równocześnie warto wiedzieć, że ustawienie maksymalnej rozdzielczości, częstości odświeżania i liczby kolorów może spowolnić pracę starszych komputerów, gdyż przesyłanych jest wtedy wielokrotnie więcej informacji. Na przykład: przy rozdzielczości 800x600 i kolorze 16-to bitowym pojedynczy obraz ekranu wymaga 960 KB informacji, a przy rozdzielczości 1024x768 i kolorze 24 bitowym wymaga już ok. 2,36 MB i musi być przesyłanych kilkadziesiąt takich obrazów w każdej sekundzie (zależnie od częstości odświeżania).

Kolejny parametr istotny w nowoczesnych kartach grafiki to:

- **akceleracja grafiki** 2D i 3D przyspieszająca i ułatwiająca generowanie scen wirtualnej rzeczywistości w grach i innych programach graficznych.

Pierwsze historycznie karty sterujące monitorami potrafiły jedynie wyświetlać znaki alfanumeryczne w trybie tekstowym a następne posiadały już tryb graficzny pozwalający wyświetlać poszczególne punkty (piksele) w różnych kolorach. Były to takie karty jak CGA, Hercules, EGA które odeszły już do historii.

Dynamiczny rozwój kart grafiki stymulowany był głównie rozwojem **gier komputerowych,** w których szybko zmieniają się obrazy trójwymiarowej wirtualnej rzeczywistości, wymagając milionów operacji, między innymi do określania elementów widocznych i zasłoniętych oraz nakładania różnorodnych tekstur (wzorów powierzchni, faktur) na powierzchnie brył.

Historycznie najpierw powstawały oddzielne od kart graficznych karty **akceleratorów grafiki** z których pierwszą była karta Voodoo (r.1997) przyspieszająca ok. trzykrotnie wyświetlanie grafiki w grach. Potem akceleratory integrowano z kartami grafiki i rozbudowywano nazywając **procesorami graficznymi** *(GPU-Graphic Procesor Unit).*

Nowoczesne procesory graficzne pozwalają m.in. bardzo szybko **generować płaskie (2D) lub trójwymiarowe (3D) obiekty** z takich figur jak odcinki, trójkąty, wieloboki a następnie pokrywać je **teksturami** symulującymi różne typy powierzchni, usuwać zasłonięte fragmenty brył i wspomagać animację.

Procesory GPU mają własne listy rozkazów i wymagają specjalistycznego oprogramowania. W systemach rodziny Ms Windows wykorzystywanie ich (głównie w grach) wymaga zainstalowania biblioteki oprogramowania multimedialnego **DirectX**, której najnowszą wersję można zawsze pobrać z internetowej strony firmy Microsoft.

Direct3D (działający tylko w Ms Windows) to jeden z najistotniejszych podzbiorów tej biblioteki używany do obsługi grafiki trójwymiarowej zarówno w grach i programach **wirtualnej rzeczywistości** *(virtual reality),* jak i niektórych systemach grafiki inżynierskiej (CAD). Konkurencyjna wobec niego jest biblioteka **OpenGL** (*Open Graphics Library*) wykorzystywana przez wiele aplikacji graficznych zarówno w Ms Windows jak innych systemach, szczególnie z rodziny UNIX. Pierwotna wersja tej biblioteki opierała się na oprogramowaniu IrisGL opracowanym w firmie Silicon Graphics Inc. dla jej systemów graficznych.

Współczesne karty grafiki to wyspecjalizowane układy posiadające:

- **pamięć RAM** *(Video RAM)* o pojemnościach dochodzących nawet do gigabajta ,
- **procesor graficzny** *(GPU)* nie mniej skomplikowany jak procesor główny i posiadający setki milionów tranzystorów (np. procesor karty GeForce 7800 GS posiada 302 miliony tranzystorów),
- **układy chłodzące** procesor
- **pamięć ROM** (obecnie typu Flash) - przechowującą np. zestawy znaków, bibliotekę tekstur i część oprogramowania (firmware karty graficznej),
- **DAC** *(Digital-Analog Converter)* lub RAMDAC - przetwornik Cyfra /Analog - odpowiedzialny za przekształcenie cyfrowych danych z pamięci obrazu na sygnał sterujący dla monitora analogowego (podłączanego do gniazda VGA),
- **Interfejs cyfrowy DVI** (Digital Video Interface) dla monitorów cyfrowych (typu LCD) ,
- **Interfejs do systemu komputerowego** (zazwyczaj PCI, AGP lub PCI-Express) - umożliwia wymianę danych i sterowanie kartą graficzną.

Najbardziej popularne i najwydajniejsze karty grafiki zawierają procesory (GPU) takich firm jak : nVidia, ATI, oraz Matrox.

Olbrzymie moce obliczeniowe i szybkości tych kart wymagają potężnych układów chłodzących. Ceny najdroższych współczesnych kart grafiki mogą być porównywalne z cenami całych zestawów komputerowych, jednak **ich możliwości** są wykorzystywane tylko w najbardziej wymagających grach komputerowych a **nie są potrzebne do pracy w aplikacjach biurowych, do surfowania po Internecie, a nawet oglądania filmów czy pracy z programami grafiki inżynierskiej (CAD)**. Do wielu profesjonalnych zastosowań zupełnie wystarczające są najtańsze i najsłabsze z oferowanych współcześnie kart grafiki.

Bywają też karty graficzne zintegrowane z tunerem TV a także karty posiadające sprzętowy dekoder MPEG2 - pozwalający dokonywać dekompresji plików wizyjnych na bieżąco z wyświetlaniem filmów i bez obciążania tym zadaniem procesora centralnego. Jednak to samo zadanie dekompresji filmów „w locie" z powodzeniem może wykonywać również główny procesor komputera począwszy od typu Pentium MMX a tym bardziej nowsze (Pentium III , IV, ...).

Część kart grafiki dostosowanych jest do złączy uniwersalnej 32 bitowej magistrali PCI a bardziej zaawansowane współpracują tylko z magistralą AGP (patrz: płyta gówna) - specjalnie zaprojektowaną do obsługi grafiki.

3.3.6.2. KARTY DŹWIĘKOWE

Karta dźwiękowa *(sound card)* - zwana czasem **muzyczną** - służy do wprowadzania, odtwarzania i generowania dźwięku. We współczesnych komputerach jest na ogół wbudowana w układy „chipset'u" na płycie głównej, ale może zamiast tego wystąpić w postaci karty samodzielnej włączanej do złącza magistrali PCI. Wiele współczesnych programów generuje dźwięki ale przede wszystkim karta dźwiękowa umożliwia odtwarzanie dźwięku i muzyki z płyt CD i DVD oraz filmów, gier, encyklopedii multimedialnych, internetowych stron multimedialnych a także słuchania radia i sygnałów audio programów telewizyjnych odtwarzanych z tunerów TV (zakupionych jako osobne karty).

Z reguły w pakiecie z kupowaną kartą dźwiękową znajduje się oprogramowanie do nagrywania dźwięku z różnych źródeł, często wielokanałowo a także do jego edycji i odtwarzania przestrzennego nie tylko dwukanałowego (stereo) ale i wielokanałowego, (z wieloma głośnikami), pozwalając tworzyć zestawy kina domowego. Liczby 16, 32 lub 64, które są często częścią symbolu karty, dotyczą liczby głosów (wątków dźwiękowych), które karta może nakładać na siebie. Im więcej głosów tym lepsza jakość dźwięku.

Dźwięk nagrywany ze źródeł analogowych (radia, TV, mikrofonu czy gramofonu) musi być poddany digitalizacji w przetworniku analogowo-cyfrowym (A/C) karty przez próbkowanie i kwantowanie (patrz 1.3) sygnału audio. Generowanie dźwięków wymaga z kolei istnienia przetwornika cyfrowo-analogowego (C/A). Oba przetworniki są zazwyczaj zintegrowane w jednym procesorze dźwięku. W bardziej zaawansowanych kartach mogą być dwa oddzielne procesory.

Istotne własności karty to:

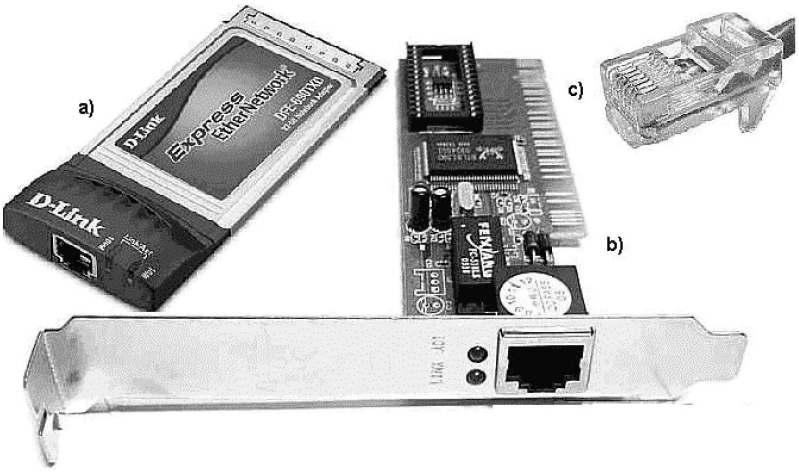
- dostępne częstotliwości próbkowania np.: 11,025 kHz, 22,05 kHz, 44,1 kHz
- rozdzielczość próbkowania (liczba rozróżnialnych poziomów sygnału) 8 lub 16 bitów
- sposób tworzenia dźwięków - synteza FM lub korzystanie ze zgromadzonych w pamięci próbek dźwięku różnych instrumentów czyli *Wavetable* - pozwalające uzyskać lepszą jakość.

Nagrywanie dźwięku z wysoką jakością typową dla płyt CD wymaga częstotliwości próbkowania 44 100 Hz i zapisu 16 bitowego.

- – * 1. KARTY SIECIOWE

Karta sieciowa [12], [13] *(NIC = Network Interface Card)* pozwala współpracować z przewodową siecią komputerową. Większość współczesnych komputerów

ma układy równoważne karcie sieciowej zintegrowane standardowo z płytą główną. Jeśli tak nie jest lub nie odpowiadają nam możliwości tych układów to możemy zastosować dodatkowo zakupioną kartę.



Rys. 3.9. Karty sieciowe a) do notebooka (PCMCIA), b) zwykła ze złączem RJ-45, c) wtyk RJ-45.

Każda karta sieciowa (Rys. 3.9) wyposażona jest w złącze służące do podłączenia kabla sieci komputerowej. Najczęściej jest to **złącze typu RJ-45**(podobne do telefonicznego lecz 8-mio stykowe). W starszych kartach występują złącza BNC (podobne do antenowych) a rzadziej AUI (podobne do portu dżojstika). Spotyka się też karty wyposażone w dwa złącza np.: RJ-45 i BNC określane terminem „Combo". Jeśli nasz notebook nie ma gniazda sieci (RJ-45) a ma możliwość wkładania miniaturowych kart rozszerzeń w/g standardu PCMCIA to można dokupić kartę sieciową w tym standardzie (Rys. 3.9).

Pod względem prędkości transmisji stosowane są głównie karty 10/100 MB/s.

Karta sieciowa przekształca pakiety danych w sygnały, które są przesyłane w sieci komputerowej. Każda karta posiada własny, **unikalny** w skali światowej adres fizyczny, znany jako **adres MAC**, przyporządkowany w momencie jej produkcji przez producenta, zazwyczaj umieszczony na stałe w jej pamięci ROM. Każda karta sieciowa pracuje w określonym standardzie (najczęściej Ethernet). Ważnymi elementami karty są: **procesor** zintegrowany z **buforem wejścia/wyjścia** oraz **pamięć EEPROM**, służąca do przechowywania aktualnej konfiguracji karty. Dane w tej pamięci można uaktualnić za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego, dołączanego do każdej karty.

Na niektórych kartach sieciowych znajduje się małe, 3-pinowe złącze obsługujące funkcję WakeOnLAN, dzięki któremu można zdalnie pobudzić komputer do aktywności ze stanu czuwania. Na wielu kartach znajduje się też podstawka przeznaczona jest do umieszczenia w niej modułu BootROM pozwalającego startować w trybie terminalowym, w którym system operacyjny i wszystkie aplikacje uruchamiane są z serwera.

3.3.6.4. MODEMY

Modem (analogowy) [12], [13] to urządzenie współpracujące z komputerem, które potrafi wysyłać i odbierać dane cyfrowe - w postaci zmodulowanych sygnałów dźwiękowych - z użyciem standardowej linii telefonicznej. Nazwa modemu pochodzi właśnie od słów „MOdulacja" i „DEModulacja". Dzięki modemowi i linii telefonicznej można uzyskać dostęp do Internetu nie mając dostępu do sieci kablowej i bezprzewodowej

Pod względem konstrukcji rozróżnia się modemy **wewnętrzne** (w postaci karty lub układu wewnątrz komputera) oraz **zewnętrzne** w samodzielnych obudowach, podłączane do portu szeregowego.

W nowych komputerach modem wchodzi na ogół w skład standardowego wyposażenia płyty głównej (jako element chipset'u). Wśród modemów w postaci oddzielnej karty można wyróżnić tzw. „softmodemy" lub „winmodemy" o uproszczonej konstrukcji, wykorzystujące pamięć i możliwości nowszego typu procesorów współczesnych komputerów (począwszy od Pentium II MMX).

Modemy różnią się szybkością transmisji zależną od protokołów w jakich są w stanie pracować. Najszybsze są w stanie pracować z szybkością 56 kb/s przy odbiorze danych, pod warunkiem, że jakość połączenia telefonicznego i obciążenie sieci na to pozwala i że dane mogą być tak szybko wysyłane z drugiej strony.

Większość protokołów komunikacyjnych dla modemów ogłasza jako standardy „**V.xx**" organizacja ITU *(International Telecommunication Union).* Współczesne standardy (o szybkości odbioru 56 kb/s) to m.in.: K56flex, V.90, V.92

3.3.6.5. MODEMY CYFROWE

W odróżnieniu od zwykłych modemów przetwarzających dane cyfrowe na sekwencje sygnałów analogowych (dźwięków), celem przesłania ich siecią telefoniczną, modemy cyfrowe DSL *(Digital Subscriber Line)* i ADSL *(Asymetric Digital Subscriber Line)* przesyłają sygnały cyfrowe, wykorzystując w tym celu częstotliwości powyżej 4 kHz (zależnie od jakości i długości linii aż do megaherców) to znaczy powyżej zakresu przeznaczonego do komunikacji głosowej. Dzięki temu komunikacja jest szybsza a zarazem możliwa do realizacji bez przerywania prowadzonych na tej samej linii rozmów głosowych. Przykładami modemów cyfrowych są urządzenia dostarczane w ramach usługi Neostrada oferowanej przez TPSA.

3.3.6.6. TUNERY TV I FM

Karta TV zwana też tunerem telewizyjnym, umożliwia oglądanie telewizji na ekranie monitora komputera. Spotyka się tunery zintegrowane z kartą grafiki (nazywaną wtedy „all- in-one" lub „combo"), albo w postaci samodzielnej karty. Większość kart TV posiada podobne funkcje jak telewizory np.:

- automatyczne wyszukiwanie i dostrajanie do stacji,
- nazywanie kanałów,
- telegazeta,
- regulacje jasności, kontrastu, barw, głośności i t.d.,
- sterowanie pilotem,
- podłączanie magnetowidu.

Dodatkowo zazwyczaj możliwe jest: skalowanie okna, nagrywanie programów z kompresją, stosowanie korekt obrazu. Większość tunerów obsługuje wszystkie potrzebne pasma częstotliwości i pozwala pracować w różnych odmianach standardu PAL i NTSC.

3.3.6.7. KARTY POMIAROWE I STERUJĄCE

Komputery w przemyśle pracują w wielokanałowych systemach **pomiarowych** używanych do diagnostyki i monitorowania, a także w systemach **pomiarowo-sterujących**, gdzie oprócz zbierania czyli **akwizycji** danych (DAQ - *Data Acqusition*) oraz ich przetwarzania i prezentowania muszą wysyłać również sygnały sterujące urządzeniami. Do tych celów czasem używane są standardowe interfejsy komputera jak: RS-232, Centronics, USB, oraz karty sieciowe, ale najczęściej niezbędne

są specjalistyczne wielokanałowe karty pomiarowe i sterujące, z różnego rodzaju wejściami i wyjściami analogowymi, logicznymi (dwustanowymi) i cyfrowymi a także licznikami impulsów.

Wejścia analogowe wyposażone są w oddzielne **wzmacniacze** i pozwalają przyłączać różnego typu czujniki (oporowe, indukcyjne, termopary i in.). Przy wielu szybko działających wejściach analogowych, każde z nich dysponuje **przetwornikiem A/C** (analog/cyfra). W wariancie wolniejszym może wystąpić automatyczny przełącznik - **multiplekser** - przełączający sygnały z poszczególnych wejść na jeden wspólny przetwornik A/C.

Układy **wyjść analogowych** wyposażone są natomiast w przetworniki C/A (cyfra/analog) pozwalając wyprowadzać napięcia (i prądy) sterujące siłownikami i innymi urządzeniami.

Patrz m.in:
Data Acquisition Systems (`http://www.dataacquisition.us`)
Introduction to Data Acquisition (`http://zone.ni.com/devzone/cda/tut/p/id/3536`; `ftp://ftp.ni.com/pub/devzone/pdf/tut_3536.pdf`)

3.4. URZĄDZENIA PAMIĘCI MASOWYCH.

Jak już wspomniano - najbardziej podstawowe procedury BIOS'u przechowywane są w pamięci ROM natomiast wszystkie pozostałe programy i dane przechowywane są w postaci **plików w pamięciach masowych.**

Pamięci masowe składają się z urządzeń zapisująco-odczytujących (lub tylko odczytujących) oraz nośników informacji, które mogą być na stałe zintegrowane z urządzeniami - jak w twardych dyskach czy „pen-drive'ach" - albo wymienne - jak karty pamięci, płytki CD i DVD, dyskietki, kasety z taśmami i in.

System operacyjny (Ms Windows) przedstawia użytkownikowi wszystkie typy pamięci w ten sam sposób - jako **dyski logiczne** (wolumeny) oznaczone kolejnymi literami alfabetu i dwukropkiem. Dla stacji dyskietek zarezerwowane są oznaczenia **A:** i **B:** a następne litery oznaczają dyski twarde i inne typy pamięci. Dysk logiczny nie musi więc w rzeczywistości być pamięcią dyskową lecz np. półprzewodnikową kartą pamięci, a jeden rzeczywisty (fizyczny) dysk twardy może objawiać w postaci wielu „dysków logicznych" a dokładnie tylu ile założono na nim **partycji** zgodnych z daną wersją systemu Windows.

Poniżej zamieszczono najważniejsze informacje dotyczące poszczególnych typów pamięci.

3.4.1. DYSK TWARDY

Dysk twardy jest od wielu lat główną pamięcią masową prawie wszystkich komputerów. Pierwsze historycznie dyski twarde miały kilka MB pojemności i rozmiary małych szafek. Ogromny postęp technologiczny powoduje ciągłe zwiększanie ich pojemności (w roku 2011 rzędu terabajtów) i zmniejszanie rozmiarów (średnica 2,5 cala w urządzeniach przenośnych) oraz zwiększanie szybkość transferu informacji.

Dysk twardy składa się w rzeczywistości z kilku wirujących „talerzy" stanowiących magnetyczne nośniki informacji (podobnie jak taśma magnetofonowa). Informacje zapisywane są na koncentrycznych ***ścieżkach*** podzielonych na ***sektory***.

Zespół głowic zapisująco-odczytujących umieszczonych na obrotowych ramionach wybiera ścieżki do zapisu. Zbiór ścieżek o tej samej średnicy nazywa się ***cylindrem***. **Pojemność** dysku wynika z liczby z liczby ścieżek oraz liczby cylindrów. Całość zamknięta jest w hermetycznej, nierozbieralnej obudowie.

Rys. 3.10. Dysk twardy

Przed zakupem dysku twardego trzeba przede wszystkim wiedzieć czy płyta główna naszego komputera posiada dla dysków interfejs **ATA czy SATA**.

Przez wiele lat (od r.1986) dyski twarde posiadały kolejne wersje równoległego interfejsu **ATA** (zwane też: IDE, EIDE, Fast ATA, ATA-5, UDMA, ...) objawiającego się w postaci **40**-to pinowych złączy informacyjnych i łączących je 40-to żyłowych szerokich i niewygodnych taśm-kabli.

Od roku 2001 zaczęły się pojawiać dyski z interfejsem szeregowym SATA *(Serial ATA)* w którym złącze informacyjne ma tylko **7** pinów a złącze zasilające 15 (zamiast 4). Płyta główna posiada na ogół tylko jeden z tych interfejsów i trzeba wiedzieć jaki.

W przypadku interfejsu ATA, przed przyłączeniem nowego dysku - szczególnie gdy ma pracować jako drugi - być może trzeba będzie przestawić położenie maleńkich (nieco większych od główki zapałki) **zworek** zwanych „**dżamperami**" *(jumpers)* znajdującymi się najczęściej między gniazdami do podłączania kabli. Opis położeń tych zworek albo jest na nalepce dysku albo w instrukcji albo trzeba go znaleźć w Internecie.

Najczęściej reguły są następujące:

- jeśli instalowany dysk twardy ma zawierać system operacyjny to musi pracować jako nadrzędny czyli „**master**" i zworki trzeba ustawić w położeniu oznaczonym MA;
- jeśli zaś ma pełnić rolę drugiego dysku (a system operacyjny jest na pierwszym) to musi pracować jako podrzędny czyli „**slave**" (niewolnik) i zworki ustawiamy na SL;
- czasem zmiana roli dysku może być dokonywana przez kabel i wtedy trzeba ustawić CS co oznacza „kabel wybiera" *(Cable Select).*

Podstawowe parametry dysku twardego to **pojemność** (ok. 40GB do 750GB), **czas dostępu do danych** (milisekundy) oraz **szybkość ich odczytu i zapisu**(dziesiątki lub setki MB/s). Inne istotne parametry (na przykładzie serii Seagate Barracuda 7200) to:

- szybkość obrotowa talerzy (7200 obr/min),
- pojemność pamięci buforowej (cache: 2-16 MB),

- głośność w czasie pracy: 3,7 B,
- odporność na wstrząsy: praca 63G / spoczynek 350G,
- średni czas między uszkodzeniami (MTBF): 500000 h,
- pobór mocy (praca / spoczynek): 12,8/0,8 Wat,
- okres gwarancji: 3 lata (w/g producenta 5 lat).

Po podłączeniu dysku trzeba dysponować odpowiednim programem, który pozwoli nam podzielić dysk na partycje odpowiadające dyskom logicznym oraz sformatować te partycje. Programy do tego służące mogą mieć nazwy: FDISK, Disk Manager, DiscWizard. Począwszy od Windows 2000, program taki jest również w Panelu Sterowania: Narzędzia administracyjne - Zarządzanie komputerem - Zarządzanie dyskami.

Tabela 3.2. Rozmiary klastrów dyskowych w systemach FAT32 i NTFS

	Rozmiar klastra	
Rozmiar partycji	FAT 32	NTFS
2 GB do 8 GB	4 KB	4KB
8 GB do 16 GB	8 KB	4 KB
16 GB do 23 GB	16 KB	4 KB
> 32 GB	16 KB	4 KB

Przy zakładaniu partycji będziemy musieli zdecydować o ich typie i systemie plików jaki ma na poszczególnych partycjach obowiązywać. Istnieje wiele różnych systemów plików jednak w nowszych wersjach Ms Windows (począwszy od 98) można spotkać głównie systemy FAT32 oraz NTFS *(New Technology File System).* W systemach tych każdy plik zapisywany jest na dysku w postaci szeregu **klastrów** o stałej wielkości, to znaczy objętość każdego pliku zostanie zaokrąglona w górę do całkowitej liczby klastrów

Wielkość klastra zależy od wielkości partycji (wolumenu) i przyjętego systemu plików co pokazuje Tabela 3.2.

Jak z tego wynika - jeśli będziemy planowali zapisywać wiele małych plików to znacznie mniej miejsca zajmą one przy zastosowaniu systemu NTFS, a jeśli jednak zastosujemy FAT32 to wskazane jest założenie na dysku partycji mniejszych niż 8 lub 16 GB. System NTFS jest uważany za bardziej niezawodny w użytkowaniu.

Jeśli oprócz systemu Ms Windows chcemy mieć system Linux to na ogół jego program instalacyjny będzie potrafił założyć dodatkowe partycje - nie niszcząc dotychczasowych - oraz program startowy pozwalający po każdym włączeniu komputera wybrać czy chcemy pracować w Windows czy w Linuksie.

Ponieważ głowice pracują w mikronowej odległości od wirujących z dużą szybkością dysków więc należy chronić dyski twarde przed silnymi wstrząsami, szczególnie przy włączonym komputerze i być wyczulonym na pojawienie się nowych dźwięków przy pracy dysku (np.: „tykania") mogących świadczyć o pojawiających się uszkodzeniach i ryzyku utraty danych.

> Niektóre źródła informacji z tej tematyki w Internecie to [3] oraz:
> `http://www.dyski.wirt.pl` - Dyski twarde od A do Z i nie tylko,
> `http://www.genesis.net.pl/Fat-,systemplikow_63942.html` .`http://www.pcworld.pl/artykuly/48337_1.html`.

3.4.2. DYSKIETKI I NAPĘDY DYSKIETEK

Różne typy dyskietek (o zapisie magnetycznym) przeszły już do historii a jedynym spotykanym jeszcze dość powszechnie typem są **dyskietki o średnicy 3,5 cala i pojemności 1,44 MB**. Dyskietki te są na ogół już fabrycznie sformatowane do użytku z komputerami zgodnymi z IBM-PC i systemem plików FAT-16 ale można także formatować je samodzielnie przy użyciu komendy z menu podręcznego jakie ukaże się gdy na ikonie dyskietki klikniemy prawym przyciskiem myszki.

Formatowanie spowoduje wymazanie dotychczasowej zawartości (a dokładniej uniemożliwi dostęp do niej), oraz założy nową **Tablicę Alokacji Plików** czyli **FAT** (*File Allocation Table*). Tablica FAT przechowuje nazwy plików gromadzonych na dyskietce oraz odpowiadające im adresy (numery ścieżek i sektorów) klastrów zawierających początki tych plików.

Jeśli chcemy zabezpieczyć dyskietkę przed zmianami jej zawartości to możemy to wykonać przez odsłonięcie otworu w narożniku dyskietki.

Przed użyciem dyskietki używanej wcześniej w innym komputerze konieczne jest poddanie jej **kontroli antywirusowej** .

Należy liczyć się z tym, że wprawdzie dyskietka może pomieścić prawie półtora miliona znaków czystego tekstu, to jej pojemność może być nie wystarczająca dla średniej wielkości dokumentu zawierającego kolorowe obrazy.

Generalnie, dyskietka jest już nośnikiem przestarzałym, wychodzącym z użycia, o czym między innymi świadczy brak stacji dyskietek w niektórych nowych komputerach, szczególnie przenośnych.

Przy używaniu dyskietek dość częstym błędem jest pozostawianie dyskietki w komputerze po jego wyłączeniu. Przy ponownym włączeniu, komputer może nie uruchomić się i wyświetlić komunikat o błędzie (np.: „Nieprawidłowy dysk…”) - traktując dyskietkę jako nośnik startowy. Wystarczy wówczas wyjąć dyskietkę i nacisnąć ENTER.

3.4.3. NOŚNIKI I URZĄDZENIA PAMIĘCI OPTYCZNYCH

Dyski optyczne CD, DVD, a także nowsze BD, HD DVD, HVD - potocznie zwane płytami lub płytkami - to wymienne nośniki informacji występujące najczęściej w dwu rozmiarach: normalnym o **średnicy 12 cm** oraz mini o średnicy 8 cm.

Różnią się pojemnościami, formatami zapisu danych i technologiami wytwarzania. W nazwach płytek stosowane są przyrostki:

- **ROM -** oznacza płytkę fabrycznie nagraną przez tłoczenie i przeznaczoną wyłącznie do odczytu *(Read Only Memory);*
- **R** - *(Recordable)* oznacza płytę, w której dany obszar (w szczególności cała płyta), może zostać nagrany jedynie raz a potem już tylko odczytywany;
- **RW** - *(**Rew**ritable* lub ***R**ead-**W**rite)* oznacza płytę, do wielokrotnego zapisywania i odczytywania a także kasowania (aż do uszkodzenia nośnika).

Płytki CD i DVD należy chronić przed zarysowaniami a także uszkodzeniami warstwy zawierającej napisy, w szczególności - do opisywania używać pisaków przeznaczonych do tego celu (a nie np. długopisu).

3.4.3.1. PŁYTKI CD

Płytka CD *(Compact Disc)* - to poliwęglanowy krążek o grubości 1,2 mm i średnicy 12 cm z zakodowaną cyfrowo informacją do bezkontaktowego odczytu światłem lasera. Cyfrowe dane zapisywane są w postaci wgłębień (*pit*) oraz oddzielających je pól (*land*), wytłaczanych lub wypalanych laserem w warstwie pokrytej

cienką warstwa aluminium lub rzadziej złota, która następnie jest zabezpieczana warstwą przeźroczystego tworzywa (poliwęglanu). Płytki CD są odczytywane laserem półprzewodnikowym (AlGaAs) o długości fali około 780 nm (bliska podczerwień). Zapis tworzy spiralną ścieżkę biegnącą od środka do brzegu płyty. Przy stałej prędkości liniowej odczytu musi zmieniać się prędkość obrotowa dysku, która maleje im bardziej ścieżka oddala się od środka płyty.

Płytka CD może służyć do zapisu:

- muzyki - jako **Audio CD** (używane od r.1982),
- filmu - jako **VCD -Video CD** albo **SVCD - Super Video CD**,
- danych czyli plików komputerowych.

Wszystkie te typy mogą być odtwarzane na komputerze (mimo, że różnią się formatami) natomiast odtwarzacze Audio czy Video mogą nie odtwarzać niektórych formatów przeznaczonych dla danych komputerowych.

Płytki CD mogą różnić się wieloma parametrami:

- możliwością zapisu (CD-ROM, CD-R, CD-RW - co już opisano wcześniej)
- pojemnościami: 650 MB (74 min. muzyki), 700 MB (80 min.), 800 MB (90 min.), 870 MB (99 min.), a nawet 1,4 GB (płyty dwuwarstwowe)
- barwą warstwy informacyjnej (srebrne, złote, zielone, ...)
- jakością wykonania i zabezpieczenia warstwy informacyjnej przed szkodliwymi oddziaływaniami (korozją, zarysowaniem)
- dopuszczalnymi szybkościami zapisywania np.: 48x, 52x, 1-52x, All speed

Na płytkach „Mini CD" można zmieścić ok. 200 MB do 220 MB.

3.4.3.2. PŁYTKI DVD

DVD - (*Digital Versatile Disc*) czyli „cyfrowy dysk ogólnego przeznaczenia" jest standardem zapisu danych na optycznym nośniku danych, o takich samych wymiarach jak CD lecz o większej pojemności uzyskanej dzięki zastosowaniu lasera o krótszej fali (660 nm) oraz zwiększeniu gęstości zapisu.

Dodatkowo występują też płyty DVD na których zapis może występować po obu stronach (*Double Side*) oraz płyty zawierające dwie warstwy informacyjne (DL = *Double Layer*) na każdej stronie przeznaczonej do zapisu. Pierwsza z warstw jest półprzeźroczysta i wiązka lasera w zależności od długości fali i kąta nachylenia może czytać informacje z pierwszej lub drugiej warstwy.

Płyty DVD jednowarstwowe, jednostronne mogą pomieścić ok.4,4 GB (producenci podają 4,7GB) a dwustronne, dwuwarstwowe ponad 17 GB danych. Na płytkach „Mini DVD" o średnicy 8 cm można zapisać co najmniej ok. 1.4 GB. Znajdują zastosowanie m.in. w kamerach Video.

Niezależnie od liczby stron i warstw z zapisem rozróżniane są następujące rodzaje płyt DVD:

- DVD-ROM - tylko do odczytu, tłoczone,
- DVD-R - do jednokrotnego zapisu,
- DVD+R - „ - ,
- DVD-RW - do wielokrotnego zapisu,
- DVD+RW - „ - ,
- DVD-RAM - płyty w specjalnych kasetkach, znacznie droższe i wytrzymalsze lecz obecnie rzadko spotykane, stanowiły pierwszy historycznie format płyt DVD,

- DVD Video - format dla filmów,
- DVD Audio - format dla muzyki.

Oznaczenia R i RW opisano już wcześniej.

Płyty +R(W) i -R(W) różnią się nieco sposobem adresowania i nieznacznie pojemnością. W przypadku płyt DVD-RW przy odtwarzaniu na odtwarzaczach video DVD mogą wystąpić krótkie przerwy. Natomiast w formacie DVD+RW filmy mogą być kodowane ze zmienną przepływnością (VBR - *variable bit rate*) co umożliwi prawidłowe ich odtwarzanie na odtwarzaczach video DVD.

Najczęściej na płytach DVD Video zapisuje się obraz zakodowany w formacie MPEG-2 w rozdzielczości 720x576 (PAL) lub 720x480 (NTSC) punktów. Dźwięk jest najczęściej sześciokanałowy w formacie Dolby Digital lub DTS.

Płyta DVD zawiera własny system plików UDF, będący rozszerzeniem standardu ISO 9660, używanego do zapisu danych na płytach CD.

Dla ograniczenia pirackiego rozpowszechniania w nagrywanych fabrycznie płytach DVD (najczęściej z filmami) oraz urządzeniach do ich odtwarzania stosowana jest „regionalizacja" to znaczy podzielono świat na 6 regionów i płyta wyprodukowana w danym regionie powinna dać się odtworzyć tylko na odtwarzaczach wyprodukowanych w tym samym regionie. Polska a także Europa zachodnia i środkowa są w regionie nr 2. W praktyce zabezpieczenie te nie jest zbyt skuteczne i często jest neutralizowane. Na przykład produkowane są również odtwarzacze dla wszystkich regionów (region nr 0) lub takie w których kod regionu można zmienić lub zablokować.

3.4.3.3. NASTĘPCY DVD

Następcami DVD, obecnymi już na rynku, były dwa konkurujące standardy: Blu-ray Disc oraz HD-DVD. W lutym 2008 ogłoszono Blu-ray zwycięzcą tej konkurencji i zaprzestanie wspierania HD-DVD, w związku z tym opisuję tylko Blu-ray.

Blu-ray Disc (BD)- to format zapisu optycznego, opracowany przez stowarzyszenie BDA czyli Blu-ray Disc Association. Podobny do płyt DVD, jednak znacznie bardziej pojemny dzięki zastosowaniu **niebieskiego lasera** o długości fali **405 nm**.

Dane techniczne:

- pojemność: 25 GB (jednowarstwowy), 50 GB (dwuwarstwowy), 100 GB (dwustronny, dwuwarstwowy);
- prędkość 1x: 4,29 MB/s (3,3x DVD, 29,3x CD);
- długość fali światła lasera: 405 nm;
- odległość między ścieżkami: 0,14 mikrometra;
- minimalna długość wgłębienia (pitu): 0,32 mikrometra.

Nazwa Blu-ray pochodzi z określeń: *blue* - niebieski, *ray* - promień. Opuszczono literę „e" w nazwie (blu zamiast blue) ponieważ powszechnie używane słowa nie mogą być zarejestrowane jako znaki towarowe.

Format Blu-ray nie jest zgodny z DVD i różni się m.in. grubością podłoża oddzielającego warstwy z zapisem, co wymusza konieczność stworzenia nowych linii produkcyjnych.

HVD *(Holographic Versatile Disc)* czyli uniwersalny dysk holograficzny - to opracowany w roku 2004 przez japońską firmę Optware pierwszy nośnik optyczny nowej generacji (jeszcze nie sprzedawany w r.2006), mogący pomieścić do 1 TB danych, na płycie jednowarstwowej. Podstawowa prędkość zapisu danych wynosi 1 Gb/s.

Dane są zapisywane w przestrzeni trójwymiarowej dysku o średnicy 12 cm. Zastosowano dwa lasery: niebieski (405 nm) lub zielony (532 nm) do zapisu i odczytu danych oraz czerwony (650 nm) do pozycjonowania głowicy.

3.4.4. CZYTNIKI I NAGRYWARKI CD I DVD

Standardowym wyposażeniem współczesnych komputerów jest przynajmniej jedno z wymienionych w tytule urządzeń. Najlepiej jeśli jest to **nagrywarka DVD**, gdyż z reguły potrafi ona zarówno czytać jak i nagrywać wszystkie najczęściej spotykane typy płytek CD i DVD. Praktycznie nieopłacalne stało się już kupowanie czytników lub nagrywarek CD gdyż przy niewielkiej oszczędności w cenie będziemy pozbawieni istotnych możliwości korzystania z płytek DVD.

Starsze urządzenia nie tylko nie obsługują DVD ale również mogą nie odczytywać poprawnie lub nie zapisywać pewnych typów nowszych od nich technologicznie płyt CD - w szczególności przeznaczonych do zapisu z większymi prędkościami. Dla tych wolniejszych nagrywarek (nagrywających np. z szybkością x4 lub x6) najlepiej stosować płytki z napisem „All speed" (lub 1- x52).

Prędkość zapisu i odczytu współczesnych urządzeń jest określana jako wielokrotność (np.: x16, x24, x32) prędkości osiąganej przez czytniki CD-ROM pierwszej generacji, wynoszącej 150 KB/s.

Najszybsze napędy CD osiągają 52-krotną prędkość (x52) odczytu czyli teoretycznie 7800 KB/s, jest to jednak prędkość maksymalna, osiągana tylko na pewnym obszarze płyty. Nagrywanie różnego typu płytek odbywa się z reguły wolniej.

Do podłączania napędów CD i DVD używane są interfejsy:

- wewnętrzne: ATAPI (EIDE), SATA, SCSI;
- zewnętrzne: najczęściej USB lub FireWire (IEEE 1394).

3.4.5. KARTY PAMIĘCI TYPU „FLASH"

Najszybciej rozpowszechniają się i rozwijają w ostatnich latach pamięci masowe typu „flash" w postaci różnorodnych miniaturowych kart pamięci oraz tzw.: pendrajwów *(pendrive)* o postaci do małego flamastra, czy wisiorka do kluczy.

Rys. 3.11. Niektóre karty pamięci typu "flash": 1) MS - Memory Stick [50mmx21.5mmx2.8mm], 2) MSD - Memory Stick Duo [31x20x1.6], 3) SM - Smart Media [45x37x0.76], 4) CF - Compact Flash [43x36x3.3], 5) SD - Secure Digital [32x24x2.1], 6) xD Picture [20x25x1.7]

Pamięć „flash" jest odmianą półprzewodnikowej pamięci EEPROM (Electrically Era- sable Programmable Read-Only Memory). Kasowanie i zapis odbywa się przez podanie odpowiednich sygnałów elektrycznych. Nazwa „flash" pochodzi od możliwości bardzo szybkiego zapisywania i kasowania informacji w porównaniu do klasycznej EEPROM.

Karty pamięci stosowane są w urządzeniach takich jak: aparaty cyfrowe, kamery cyfrowe, palmtopy, telefony komórkowe, odtwarzacze MP3 i multimedialne.

Karty Memory Stick oraz Secure Digital mogą mieć wbudowane układy DRM (Digital Rights Management) pozwalające na stosowanie zabezpieczeń przed nielegalnym kopiowaniem danych (np.: przez specjalne szyfrowanie i instalowanie odpowiednich programów deszyfrujących).

Karty pamięci są wciąż doskonalone, uzyskując coraz lepsze parametry. W trakcie pisania niniejszego podręcznika najlepsze parametry osiągały karty typu Compact Flash: pojemność 32 GB (zapowiadane 48 GB), prędkość zapisu 16 MB/s.

Patrz m.in.: Budowa komórki układu Flash (www.republika.pl/pamieciflash))
All Memory Cards (www.allmemorycards.com))
CompactFlash Association (www.compactflash.org,),)
Sandisk (www.flashcard.pl),),

3.4.6. KARTA SIM TELEFONÓW KOMÓRKOWYCH

Karta SIM (*Subscriber Identity Module*) - moduł identyfikacji abonenta - to znana użytkownikom telefonów komórkowych plastikowa karta o wymiarach 25 x 15 mm z wbudowaną pamięcią i mikroprocesorem. Karta ta nie tylko może przechowywać część danych ale także identyfikuje abonenta pełniąc zarazem rolę klucza dostępowego do sieci komórkowej.

Rys. 3.12. Karta SIM

Kartę SIM można więc zakwalifikować nie tylko do kart pamięci ale również do grupy kart identyfikujących, płatniczych, dających dostęp do różnych płatnych usług, podobnie jak karty magnetyczne i elektroniczne oraz transpondery.

Aktywacja telefonu komórkowego z kartą SIM wymaga na ogół wprowadzenia **osobistego numeru identyfikacyjnego PIN** (*Personal Identification Number*). Operatorzy sieci telefonii komórkowych zaopatrują zazwyczaj telefony w tzw. simlocki - blokady, uniemożliwiające korzystanie z kart SIM innych operatorów.

Każda karta SIM ma swój odrębny dziewiętnasto- lub dwudziestocyfrowy numer identyfikacyjny SSN (SIM Serial Number).

3.4.7. URZĄDZENIA PRZENOŚNE Z INTERFEJSEM USB

Najpopularniejszym typem miniaturowych pamięci przenośnych podłączanych do portu USB w komputerze i osiągających pojemność kilku GB (w r.2006) stały się „pendrajwy” (ang.: *pendrive*). Ms Windows 98 lub Millenium wymaga zainstalowania dodatkowego sterownika do obsługi konkretnego typu pendrive’a natomiast w Ms Windows 2000 lub XP nie są wymagane dodatkowe sterowniki i urządzenie działa na zasadzie „Plug and Play”.

Różnorodne miniaturowe urządzenia posiadające z reguły interfejs USB mogą łączyć w sobie takie funkcje i urządzenia jak:

- aparat cyfrowy z funkcją kamery wideo,

- możliwość nagrywania filmów z telewizora,
- odtwarzacz plików wideo,
- przeglądarkę zdjęć,
- odtwarzacz plików muzycznych (MP3 i innych),
- radio,
- dyktafon,
- czytnik kart pamięci,
- w niektórych przypadkach miniaturowy dysk twardy (ok. kilkadziesiąt GB)
- gry elektroniczne, kalendarz, zegar, budzik,
- program do czytania tekstów (E-book),
- oprogramowanie do konwersji typów plików oraz kompresji i dekompresji

  Patrz np.: `http://www.odtwarzaczemp3.pl/`

3.4.8. STONOGA - PAMIĘĆ TERMO-MECHANICZNA

W roku 2005 firma IBM zaprezentowała **Millipede** (czyli krocionóg lub inaczej stonoga) - moduł miniaturowej pamięci o pojemności **120 GB**. Co ciekawe - nie jest to pamięć półprzewodnikowa ani magnetyczna lecz **polimerowa pamięć termo--mechaniczna**.

Pamięć ta została wytworzona jako układ typu **MEMS** (*Micro-Electro Mechanical System*) a jego zasada działania jest nieco zbliżona do sposobu działania mikroskopu sił atomowych AFM (*Atomic Force Microscopy*). Zawiera ona macierz 4096 (64x64) krzemowych igieł, o średnicy pół mikrona i zaostrzonych do wymiaru rzędu nanometrów. Igły te mogą przemieszczać się po polimerowym podłożu, oraz każda z nich może być podgrzana do ok 300 stopni tworząc trwałe wgłębienie w podłożu (1 bit informacji), a także (przy innej temperaturze) może odczytywać lub kasować zapisane informacje.

Kość pamięci MEMS typu Millipede to prostokąt o wymiarach 16,5 na 17,5 mm i wysokości 1,2 mm, przy czym sam element czynny ma tylko 6,4 x 6,4 mm.

Docelowo ten rodzaj pamięci ma osiągnąć pojemność jednego terabita danych na powierzchni nie większej niż jeden cal kwadratowy.

Patrz [3] oraz:
Zurich Research Laboratory (`www.zurich.ibm.com`),),
M. Bieńkowski: Stonoga w komórce. CHIP nr 05/2005

3.5. INTERFEJSY URZĄDZEŃ KOMPUTEROWYCH

Aby informacje wysyłane z komputera do urządzenia zewnętrznego (na przykład do drukarki) mogły być prawidłowo odebrane i zinterpretowane, to po pierwsze musi udać się te urządzenia połączyć a po drugie muszą się posługiwać one tym

samym „językiem” złożonym z określonych rozkazów i określonego sposobu ich wyrażania.

Zespół środków technicznych oraz określonych dla nich sposobów przekazywania i odbierania informacji między różnorodnymi urządzeniami nazywamy **interfejsem** (od angielskiego: *inter* = między, *face* = twarz) lub po polsku **sprzęgiem.**

Użytkownika interesują głównie „interfejsy zewnętrzne” pośredniczące między komputerem a urządzeniami zewnętrznymi ale również wewnątrz komputera mamy interfejsy np. pośredniczące między płytą główną a kartami rozszerzeń (interfejs PCI lub inny), do podłączania dysków (EIDE lub ATA), dla karty graficznej (AGP) i inne „interfejsy wewnętrzne”.

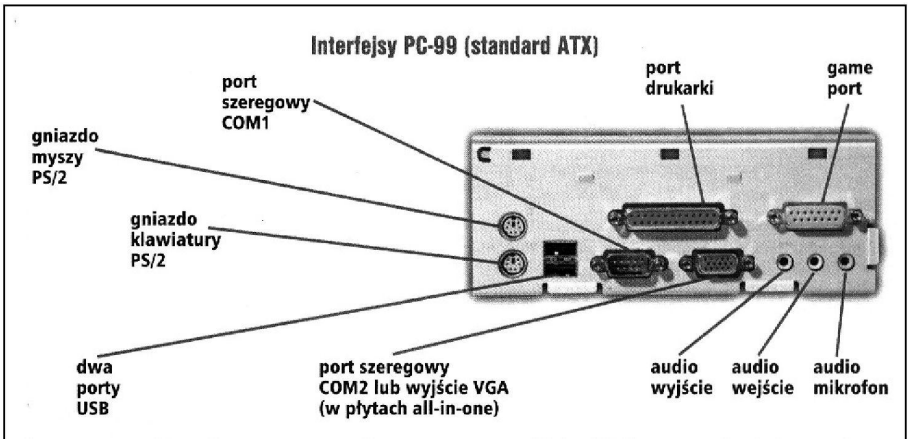
Oprócz tego używane są słowa **„interfejs użytkownika”** dla określenia sposobu komunikowania się komputerów czy innych urządzeń **z użytkownikiem**. Mówi się na przykład, że Ms Windows jest „graficznym interfejsem użytkownika” czyli komunikuje się z nim przy pomocy środków graficznych.

W pierwszych historycznie komputerach produkowanych przez różne firmy nie było możliwe ani podłączanie urządzeń peryferyjnych (np. drukarek) pochodzących od innego producenta ani tym bardziej łączenie komputerów ze sobą dla przekazywania informacji - dlatego, że każdy stosował inny interfejs - inne gniazda i wtyki, inne wartości napięć i rozmieszczenie poszczególnych sygnałów - jednym słowem nie było standaryzacji lecz przeważała konkurencja i niezgodność różnorodnych rozwiązań.

Stopniowo jednak uzgadniano i standaryzowano interfejsy co pozwoliło na współpracę urządzeń różnych producentów. Dlatego obecnie prawie wyłącznie mamy do czynienia z **interfejsami standardowymi** opisywanymi przez międzynarodowe normy (standardy formalne) lub inne, uzgodnione między poszczególnymi firmami dokumenty (standardy faktyczne). Standardy te opisują zarówno **środki techniczne** (urządzenia, gniazda, wtyki, media przesyłowe) jak i sposoby komunikowania się czyli **protokoły transmisji**.

Komputer klasy PC posiada obecnie najczęściej porty (gniazda) następujących interfejsów:

- kilka portów USB (Universal Serial Bus) - do podłączania nowoczesnych drukarek, skanerów, myszek, pen-drive’ów, urządzeń do łączności bezprzewodowej i.t.d (maksimum 128 urządzeń przy zastosowaniu rozgałęziających „hub’ów”)
- interfejs równoległy CENTRONICS - m.in. do komunikacji ze starszymi typami drukarek (porty LPT1, LPT2, ...)
- interfejs szeregowy RS-232C (porty COM1, COM2, ...)



Rys. 3.13. Standardowe interfejsy komputera PC

Dodatkowo mogą występować inne interfejsy widziane jako złącza:

- **PCMCIA** (*Peripheral Component Microchannel Interconnect Architecture*) złącza do miniaturowych (85.6 x 54 mm) kart rozszerzeń (PC card),
- **Ethernet** (gniazdo „karty sieciowej” RJ-45),
- **Modem** (gniazdo telefoniczne RJ-9),
- **FireWire** - szybki interfejs (konkurencyjny do USB),
- **WLAN** *(Wireless Local Area Network)* - łączność radiowa z siecią komputerową,
- **IrDA** - łączność przy pomocy promieni podczerwonych,
- **Blue Tooth** - łączność radiowa na odległość 10 - 300 m.

Określenia „**szeregowy**” oraz „**równoległy**” dotyczą sposobu przesyłania bitów. W interfejsie szeregowym bity przesyłane są przy pomocy jednej pary przewodów w kolejnych chwilach czasu a więc „szeregowo”, natomiast w interfejsie równoległym słowo 16-to bitowe jest przesłane przy wykorzystaniu 16-tu osobnych przewodów (plus przewód „masy” sygnałowej) a więc „równolegle” w jednej chwili czasu. Starsze interfejsy jak RS-232 i Centronics oprócz przewodów do transmisji sygnału mają m.in. osobne przewody do zgłaszania gotowości do przesyłania oraz odbioru informacji. W nowoczesnym interfejsie USB są tylko dwie pary przewodów. Jedna z nich wystarcza do uzgadniania warunków współpracy oraz transmisji danych a druga jest parą przewodów zasilających, dzięki czemu, do interfejsu USB można podłączać także urządzenia nie posiadające własnego zasilania, nawet tak banalne jak lampka oświetlająca klawiaturę.

Współpraca interfejsów starszych typów, jak RS-232, wymaga często kłopotliwego „ręcznego” ustawiania tych samych parametrów transmisji po obu stronach łącza. Nowoczesne interfejsy a w szczególności USB oraz FireWire umożliwiają podłączanie i automatyczne rozpoznawanie urządzeń w trakcie pracy komputera, w tak zwanym **trybie PnP *(Plug and Play)* czyli „podłącz i używaj”**realizowanym częściowo już w Windows 98, a w pełni - przez następne wersje tego systemu.

Więcej o użytkowaniu interfejsów napisano w drugim tomie w rozdziale 19.

Urządzenia zdolne do pracy w trybie PnP są rozpoznawane dzięki posiadanym kodom identyfikacyjnym. Dzięki tym kodom do jednego portu USB można podłączyć wiele urządzeń - jeśli mamy odpowiednie „rozgałęźniki” czyli „hub’y” - i każde z nich może być niezależnie od innych obsługiwane. Dzieje się to wprawdzie szeregowo (kolejno w czasie) ale tak szybko, że dla użytkownika praktycznie wszystkie urządzenia działają równocześnie.

3.6. URZĄDZENIA WEJŚCIOWE I WPROWADZANIE INFORMACJI

Termin **wprowadzanie** dotyczy w niniejszym rozdziale **danych o tradycyjnej postaci,**ogólnie nazywanej **analogową**, a więc: tekstów, obrazów, dźwięków lub ciągłych sygnałów elektrycznych - nie przetworzonych jeszcze do postaci cyfrowej.

W przypadku wprowadzania danych cyfrowych, trafniej jest używać terminu **przenoszenie**, gdyż wcześniej powstały one w komputerze lub innym urządzeniu cyfrowym.

Urządzenia wejściowe - wprowadzające dane analogowe - dokonują **konwersji** tych **danych do postaci cyfrowej** , **binarnej** .

Proces konwersji składa się na ogół z **digitalizacji** oraz **kodowania binarnego**.

Programy użytkowe (aplikacje) pobierają dane z urządzeń wej ściowych komputera za pośrednictwem systemu operacyjnego i **sterowników urządzeń** (*drivers*) - czyli programów obsługi dostosowanych do poszczególnych urządzeń.

Układy sterowania urządzeń są coraz bardziej rozbudowane i często wyposażone w osobne procesory i pamięci (zwane buforowymi).

3.6.1. WPROWADZANIE INFORMACJI PRZEZ WYBÓR

Wprowadzanie informacji przez wybór jest jednym z najprostszych sposobów - szczególnie rozpowszechnionych wraz z graficznymi interfejsami użytkownika ale istniejących już wcześniej. Początkowo, w programach pracujących w trybie tekstowym, wyboru dokonywano przez **naciśnięcie klawisza z cyfrą lub literą**odpowiadającą wybranej opcji.

Bardziej zaawansowane sposoby polegają na wykorzystaniu **zakładek, menu, opcji, przełączników, list rozwijalnych** i innych **elementów dialogowych** - obsługiwanych klawiszami nawigacyjnymi, myszką czy urządzeniem o podobnej funkcji, albo poprzez dotykanie ekranu wrażliwego na dotyk.

Wprowadzanie danych przez wybór jest szczególnie istotne w **programach obsługi baz danych,** w których każda dana powinna znajdować się tylko w jednym miejscu, lecz można się do niej wielokrotnie odwoływać. **Wybór powtarzających się danych z list**, zamiast wielokrotnego wpisywania tych samych słów czy wartości, ułatwia i przyspiesza wprowadzanie oraz pozwala w znacznym stopniu **uniknąć pomyłek.**

Niektóre edytory tekstu a także arkusz kalkulacyjny Excel po wpisaniu początku słowa próbują **podpowiadać** nam dalszy ciąg (słowem wybranym ze słownika lub zbioru słów już wpisanych). Jednak wygodniejsze jest w Excelu - szczególnie przy realizacji spisu inwentarza - użycie prawego przycisku myszki, który pozwala użyć „**wyboru z listy**”, a na liście tej pojawią się sława wpisane już wcześniej w tej kolumnie.

3.6.2. WPROWADZANIE TEKSTÓW I INFORMACJI SYMBOLICZNYCH

3.6.2.1. WPROWADZANIE TEKSTÓW Z KLAWIATURY

Układy klawiatur określa się przez podanie pierwszych 6-ciu klawiszy literowych. Najczęściej używany na komputerach PC w Polsce jest układ QWERTY

zwany „polskim programisty”. Kłopotów mogą dostarczyć nietypowe układy jak: QWERTZ - układ „niemiecki” lub „polski maszynistki”, albo AZERTY - układ „francuski”.

Klawiatury QWERTY mogą się różnić klawiszami dodatkowymi oraz rozmieszczeniem niektórych znaków, w szczególności liter ze znakami diakrytycznymi (ogonkami, kreskami, …) charakterystycznych dla języka narodowego.

Zakładam, że czytelnika nie trzeba uczyć posługiwania się klawiaturą, natomiast istotne jest zapamiętanie, że **otrzymywane na ekranie znaki zależą nie tylko od naciskanych klawiszy ale także od programów**. W sposób programowy można bowiem całkowicie zmienić działanie i znaczenie dowolnych klawiszy - i tym przede wszystkim różni się klawiatura komputera od mechanicznej maszyny do pisania na której wszystko jest raz na zawsze ustalone.

W systemie Ms Windows otrzymywane na ekranie znaki mogą zależeć od:

- ustawień językowych Panelu Sterowania i edytora tekstu,
- ustawień klawiatury w Panelu sterowania,
- zastosowanej czcionki w edytorze tekstu.

Działanie klawiatury i otrzymywanie polskich znaków w systemie Ms DOS zależy zarówno od komend umieszczonych w plikach CONFIG.SYS i AUTOEXEC.BAT, jak i od innych uruchamianych programów.

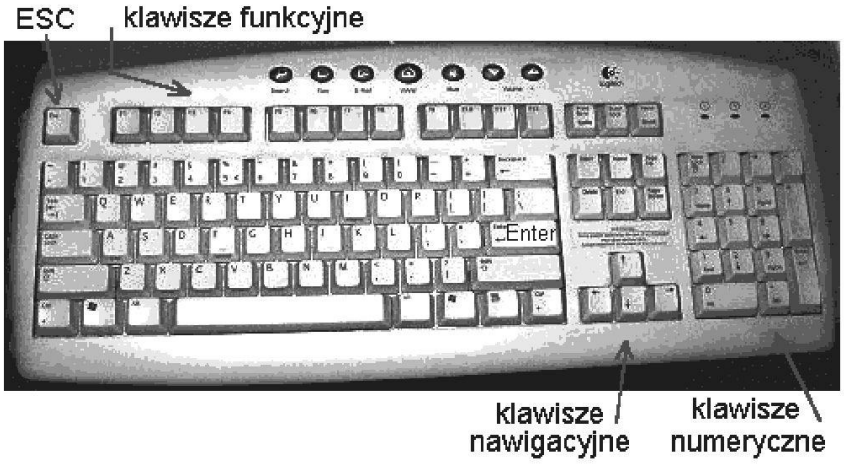
Klawiatura komputera posiada zazwyczaj oprócz głównego bloku klawiszy alfanumerycznych również dodatkowe bloki (sekcje) klawiszy oraz pojedyncze klawisze specjalnego przeznaczenia a mianowicie:

1. klawisze „**przełączniki”** oraz sprzężone z nimi lampki:

[CapsLock] - przełącza na duże lub małe litery,
[NumLock] - umożliwia wpisywanie cyfr z klawiatury numerycznej,
[ScrollLock] - do przewijanie tekstu - w Ms Windows nie używany;

1. blok klawiatury **numerycznej** - działającej przy zapalonej lampce NumLock;
2. klawisze **„zmieniacze”** - przytrzymywane wraz z naciskaniem innych[3]:

- klawisz **[SHIFT]** lub **[ń |** pozwala wprowadzać znaki umieszczone w górnych częściach klawiszy oraz litery duże (lub małe gdy świeci lampka CapsLock);
- klawisze **[CTRL]** i **[ALT]** służą do sterowania działaniem programów;



Rys. 3.14. Klawiatura komputera PC

[3] Tylko klawisze określone jako „zmieniacze” można przytrzymywać długo bez widocznego efektu. Dłuższe przytrzymanie innego klawisza spowoduje jego repetycję czyli wielokrotne zadziałanie.

1. bardzo ważny i często używany klawisz **[ENTER]** lub [**U**] , który ma kilka funkcji:

- w trakcie pisania tekstu oznacza: „rozpocznij nowy akapit”,
- przy poprawianiu: przemieszcza w dół to co jest z prawej i poniżej kursora,
- przy wprowadzaniu danych: „**wprowadź** porcję informacji”,
- przy wyborze z menu: „uruchom wybraną operację”;

1. klawisz **[ESC]** czyli ESCAPE oznacza „**wycofaj się** z realizowanej operacji” (a więc czasem stanowi przeciwieństwo klawisza ENTER);
2. klawisze do wymazywania:

- lub **[BACKSPACE]** - wymaż znak w lewo kursora,
- **[DEL]** lub **[DELETE]** - wymaż znak w prawo od kursora;

1. tabulator czyli klawisz **[TAB]** - powoduje przeniesienie kursora w prawo do następnej pozycji tabulacji;
2. klawisze nawigacyjne do sterowania ruchem kursora na ekranie:

[←], [↑], [→], [↓] - do przemieszczania kursora tekstowego o jedną pozycję lub wybierania pozycji z menu,
[Home] - skok na pocz. linii , **[End]** - na koniec linii,
[Page Up] lub [PgUp]- poprzedni ekran, **[Page Down]** lub [PgDn]- następny ekran;

1. klawisze funkcyjne: **[F1], [F2], [F3], ... [F12]**, które każdy program może wykorzystywać do innych operacji, ale **[F1]** to zazwyczaj POMOC;
2. klawisz **[Print Screen]** - jego naciśnięcie w Ms Windows spowoduje skopiowanie ekranu do Schowka, natomiast kombinacja: **[Alt] [Print Screen]** - kopiuje do Schowka aktywne okno;
3. klawisze dodatkowe klawiatury „windowsowej”:

klawiszrozwija menu Start a klawiszmenu kontekstowe;

1. **polskie litery** (ą,ć,ę,ł,ó,ń,ś,ż,ź) - możemy wprowadzać z trzymaniem prawego klawisza [ALT] - pod warunkiem, że korzystamy z czcionki zawierającej takie litery i bieżącym językiem jest polski (przy możliwych kilku językach sygnalizują to literki PL na końcu paska zadań).

3.6.2.2. PROBLEMY ZWIĄZANE Z UŻYTKOWANIEM KLAWIATURY

Poniżej objaśniłem kilka dość często występujących problemów:

1. ***Klawisze Y i Z (a także niektóre i inne) wprowadzają znaki niezgodne z oznaczeniami***- problem wynika z niewłaściwego sterownika klawiatury (np. dla klawiatury niemieckiej lub francuskiej) albo z dwu dostępnych układów klawiatur polskich - uaktywnienia tzw. układu „klawiatury maszynistki" zwanego „polskim" zamiast właściwego układu o nazwie „polski programisty". Należy zmienić ustawienia klawiatury w „Panelu sterowania" (zakładka „język").

2. ***Zamiast polskich liter w Ms Windows na ekranie pojawiają się dziwne znaki*** - należy sprawdzić czy przy uaktywnionych kilku językach do wyboru (w ustawieniach klawiatury w „panelu sterowania") nastąpiło przełączenie na język inny niż polski (zamiast „PL" na pasku zadań pojawiły się inne litery) lub wybrano w edytorze czcionkę nie zawierającą polskich znaków.

3. ***Repetycja (powtarzanie działania) przytrzymanego klawisza jest zbyt wolna lub zbyt szybka*** - na przykład pojedyncze naciśnięcie klawisza wprowadza kilka tych samych liter zamiast jednej albo wymazywanie klawiszem Backspace działa za szybko lub za wolno - należy czas repetycji skorygować w ustawieniach klawiatury w „panelu sterowania" a także nauczyć się krótko uderzać w klawisze a nie przytrzymywać je.

4. ***Duże i małe litery pojawiają się odwrotnie niż sobie tego życzymy (np.: jAN zamiast Jan)*** - oznacza to, że niepotrzebnie włączono CapsLock i trzeba go wyłączyć (ponownie nacisnąć), można też w edytorze skorzystać z odpowiedniej opcji „Autokorekty".

5. ***Po każdej kropce pojawia się duża litera lub niektóre słowa zamieniają się po wpisaniu na inne*** - w edytorze tekstu (np. Ms Word lub innym) włączona jest tzw. Autokorekta, którą można wyłączyć.

6. ***Niespodziewane wyłączenie komputera*** - może być spowodowane przypadkowym naciśnięciem - moim zdaniem bardzo szkodliwego - przycisku wyłączającego umieszczanego na niektórych klawiaturach.

7. ***Niespodziewane odwrócenie ekranu „do góry nogami"*** - powoduje kombinacja klawiszy przypisana tej funkcji przez niektóre programy obsługi kart graficznych.

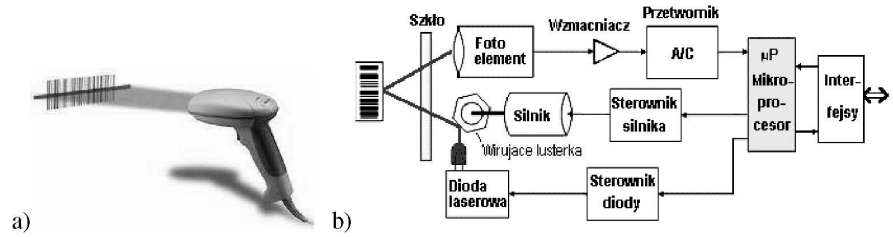
3.6.2.3. WPROWADZANIE TEKSTÓW PRZY POMOCY SKANERA

Skaner wprowadza obrazy - także obrazy drukowanego tekstu. Jednak komputerowy zapis tekstu powinien składać się z kodów poszczególnych znaków drukarskich. Tak więc znaki drukarskie muszą być rozpoznane w zbiorze czarnych i białych punktów jakim jest obraz drukowanej strony. Rozpoznania tego dokonują odpowiednie programy z kategorii zwanej **OCR - *Optical Character Recognition* - optyczne rozpoznawanie znaków**. Do wprowadzania tekstów potrzebny więc jest oprócz skanera, także jeden z tego rodzaju programów. Do najlepszych programów OCR należy aktualnie „ABBYY FineReader".

Rozpoznawane teksty mogą zawierać **błędy** spowodowane na przykład: niewyraźnym drukiem, złym ustawieniem parametrów skanowania lub niedostosowaniem do rozpoznawania polskich liter. W poprawianiu, pomocna może być funkcja **sprawdzania pisowni** dostępna w większości zaawansowanych edytorów tekstu.

3.6.2.4. CZYTNIKI KODÓW KRESKOWYCH

Coraz powszechniej używane kody kreskowe (patrz: 2.5.5) wymagają urządzeń do ich odczytywania i wprowadzania do komputera, którym warto poświęcić choć kilka słów.



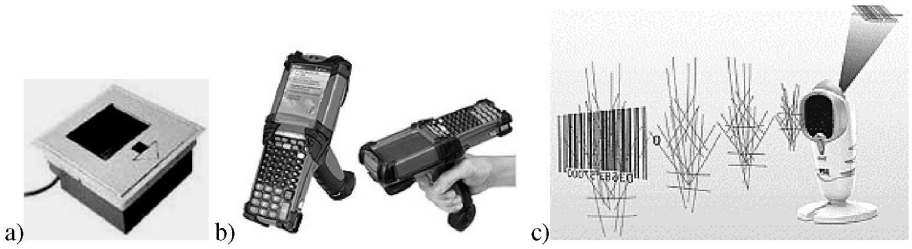
Rys. 3.15. Czytnik kodów kreskowych: a) widok, b) schemat

Odczytywanie (Rys. 3.15) polega na przemieszczaniu punktowego oświetlenia - promienia diody laserowej w kierunku w przybliżeniu prostopadłym względem kresek kodu.

Natężenie odbieranego przez fotoelement światła odbitego (i rozpraszanego) zmienia się zgodnie z ustawieniem jasnych i ciemnych pól zapisu kodowego - wywołując analogiczne, dwustanowe zmiany sygnału elektrycznego. Sygnał ten - po wzmocnieniu i uformowaniu - jest dekodowany przez mikroprocesor i przekazywany za pomocą interfejsu do systemu komputerowego obsługującego bazę danych.

Istnieje wiele różnorodnych konstrukcji czytników kodów paskowych (zwanych też skanerami). Kilka z nich przedstawiono na rysunku poniżej a mianowicie czytnik wbudowany w ladę kasy sklepowej (Rys. 3.16a), czytniki zintegrowane z mikrokomputerami (Rys. 3.16b) pozwalające inwentaryzować towary w magazynie bez połączenia z komputerem stacjonarnym lub przy zastosowaniu łączności bezprzewodowej.

Niektóre skanery (Rys. 3.16c) potrafią odczytywać kody przy dowolnym ustawieniu względem czytnika dzięki wielu kierunkom ruchu promienia skanującego, są także takie które potrafią rozpoznawać wydrukowane napisy (funkcja OCR) a także rozpoznawać pewne typy obrazów.



Rys. 3.16. Różne wersje czytników kodów paskowych: a) wbudowany w ladę, b) zintegrowany z mikrokomputerem, c) skanujący w wielu kierunkach

3.6.3. WPROWADZANIE INFORMACJI GRAFICZNYCH I GEOMETRYCZNYCH

Istnieje wiele systemów do wprowadzanie informacji graficznych i geometrycznych, od najprostszych jak myszka, aż po wyspecjalizowane systemy akwizycji i rozpoznawania obrazów stosowane w różnorodnych dziedzinach, jak: kontrola jakości, systemy zobrazowań biomedycznych, biometryczna kontrola tożsamości, militarne systemy rozpoznawania obiektów, systemy kontroli bagażu, analiza zdjęć satelitarnych, rozpoznawanie pisma ręcznego i wiele innych.

Informacje w postaci graficznej to przede wszystkim informacje o punktach. W grafice rastrowej cały obraz jest prostokątną siatką (rastrem) punktów o różnych barwach i odcieniach. W grafice wektorowej - gdzie składowymi obrazów są

figury geometryczne - istotne są parametry figur a wśród nich położenie punktów charakterystycznych jak końce odcinków i łuków oraz środki krzywizn.

Zależnie od liczby i kategorii punktów o których informacje są wprowadzane można wyróżnić sposoby i urządzenia do wprowadzania informacji graficznych dotyczących:

a pojedynczych wskazywanych przez użytkownika punktów,

b całej linii punktów (jak w kodzie paskowym),

c prostokątnego rastra punktów (zbioru punktów obrazu),

d sekwencji obrazów - czyli filmu.

Te cztery kategorie urządzeń omówiono w kolejnych podrozdziałach.

3.6.3.1. WPROWADZANIE WSPÓŁRZĘDNYCH X-Y

Wśród wejściowych urządzeń graficznych dużą grupę stanowią urządzenia do wprowadzania współrzędnych punktów.

Jednym z historycznie pierwszych urządzeń było **pióro świetlne** (*light pen*) - wyposażone w element światłoczuły i układ określający jego położenie na ekranie telewizora, na podstawie momentu przejścia plamki świetlnej (obraz na ekranie składa się z linii) - obecnie już nie spotykane.

Do współczesnych urządzeń należą:

- **mysz** *(mouse)* - urządzenie mechano-foto-elektryczne (przewodowe lub bezprzewodowe - wykorzystujące łączność radiową lub podczerwień)
- **mysz optyczna**, bezkulkowa *(optical mouse)* wykrywająca ruchy podłoża
- **płytka dotykowa** *(touchpad)* - reagująca na dotyk i przemieszczenia palca
- **kot** *(trackball)* - czyli kulka sterująca kursorem
- **drążek sterowniczy** - *joystick* - dla gier duży a w notebookach miniaturowy (między klawiszami)
- **tabliczka graficzna** - *graphic tablet*
- **ekran dotykowy** *(touch screen)* - wykrywający współrzędne wskazanego (rysikiem lub palcem) punktu

Oprócz możliwości poruszania kursorem, wymienione urządzenia - z wyjątkiem ostatniego - wyposażone są w co najmniej dwa przyciski, a czasem dodatkowe pokrętła (kółka, rolki), którym w poszczególnych programach są przypisane różne funkcje.

Myszka mechaniczna - a dokładniej mechaniczno-foto-elektryczna posiada na spodzie kulkę. Przemieszczanie myszki po podłożu powoduje obracanie się kulki i dotykających do niej dwu, wzajemnie prostopadłych rolek oraz umieszczonych na nich kółek zębatych - (lub kółek z otworami na obwodzie) przerywających strumienie światła w czujnikach fotoelektrycznych. W efekcie uzyskuje się dwie serie impulsów odpowiadających przemieszczeniom w kierunkach Y (wzdłuż osi podłużnej myszki) oraz X (poprzecznym do tej osi). Dwu lub trzem przyciskom myszki mogą być przypisane różne akcje, zależnie od oprogramowania obsługującego myszkę. Nowoczesne myszki są dodatkowo wyposażone w jedno lub pokrętła zwane kółkami lub rolkami. Mogą im być przypisane takie funkcje jak: przewijanie na ekranie długiego tekstu, zmiana powiększenia obrazu (zoom) lub zmiana punktu widzenia w przestrzeni trójwymiarowej.

Wadą myszki mechanicznej jest przede wszystkim zanieczyszczanie się kulki oraz powstawanie pierścieni sklejonego kurzu na rolkach, co wymaga czyszczenia.

Spotykałem się też z myszkami, które przestawały działać gdy promienie słoneczne padały poprzez zbyt przepuszczającą światło obudowę na elementy fotoelektryczne (trzeba było wówczas okleić wnętrze czarnym papierem).

Mysz mechaniczna bezprzewodowa różni się jedynie zastąpieniem kabla przez łącze bezprzewodowe np.: radiowe lub wykorzystujące promienie podczerwone.

W **myszy optycznej** brak jest kulki i rolek a wiec zniknął też problem ich zanieczyszczania. Zamiast kulki, rolek i fotoelektrycznych przetworników impulsowych w myszy optycznej umieszczono miniaturowy układ analizy obrazów (złożony z oświetlacza, przetwornika obrazowego CMOS i procesora sygnałowego DSP) - śledzący przemieszczenia podłoża. W związku z tym wskazane jest aby podłoże posiadało jakąś fakturę i nie było całkowicie jednobarwne ani zbyt błyszczące.

Komputerowi gracze i miłośnicy programów symulujących funkcjonowanie samolotów lub samochodów, mogą zamiast myszki używać takich urządzeń jak **dżojstik** (*joystick* Rys. 3.17a), **panel sterowniczy** (*joypad, gamepad,* Rys. 3.17b), **kierownica** i pedały - prawie jak w prawdziwym samochodzie (Rys. 3.17c).

Rys. 3.17. Manipulatory dla gier i symulatorów komputerowych: a) dżojstik, b) panel sterowniczy, c) kierownica i pedały symulatora samochodu

Urządzenia te wyposażone są zazwyczaj w znacznie większą niż w myszce liczbę przycisków uruchamiających różne akcje. Kierownice symulatorów samochodowych bywają wyposażane w funkcję „siłowego sprzężenia zwrotnego" *(force feedback),* które wywołuje realne drgania kierownicy odczuwane przez prowadzącego gdy wirtualnym samochodem najedzie na wirtualne nierówności.

Komputery przenośne (laptopy, notebooki, palmtopy, i t.d.) oprócz możliwości podłączania myszki posiadają zazwyczaj wbudowane jedno z czterech wymienionych na kolejnych miejscach urządzeń: **panel dotykowy** *(TouchPad* Rys. 3.18a), kulkę zwaną czasem **„kotem"** *(TrackBall* Rys. 3.18b) , **mini-joystick***(TrackPoint* Rys. 3.18c) lub **ekran dotykowy**.

Rys. 3.18. Urządzenia zastępujące myszkę w komputerach przenośnych: a) TouchPad, b) TrackBall, c) TrackPoint

Touchpad to tzw. panel dotykowy czyli niewielka płytka (maksimum ok. 50 cm2) reagująca na dotknięcia palcem, dzięki wbudowanej siatce czujników pojemnościowych. Posiada również dwa przyciski, działające jak przyciski myszy. Zamiast klikać przyciskiem można także stukać palcem w touchpad.

Zamiast panelu „touchpad'a" bywają stosowane **manipulatory w postaci kul-ki**zwanej czasem „kotem" gdyż jej używanie to „głaskanie kota".

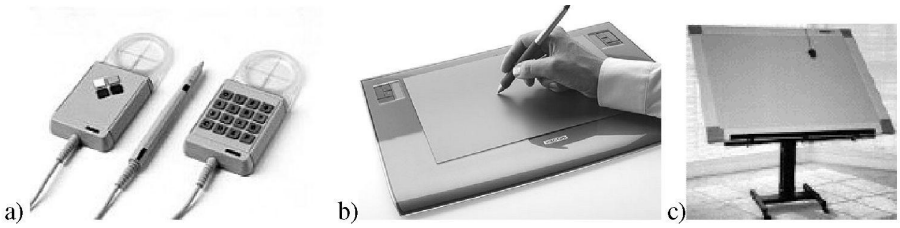
Trzeci typ manipulatora to **mini-dżojstik**noszący różne firmowe nazwy (TrackPoint, TrackStick, PointStick, TouchStick, FineTrack, AccuPoint). Występuje on w postaci małego guziczka umieszczonego między klawiszami. Współpracujące z nim przyciski umieszczane są pod klawiszem spacji.

Wymienione powyżej urządzenia nie pozwalają ustawić kursora w określonym miejscu ekranu bez patrzenia na ekran i kursor. Pozwalają więc na realizowanie **względnych przemieszczeń kursora** (względem dotychczasowego położenia).

Inaczej jest w przypadku **ekranu dotykowego** w który wyposażane są najmniejsze komputerki typu *palmtop* lub *handheld*. Ekran taki reaguje na naciśnięcia palcem lub rysikiem (*stylus*) ustawiając kursor w naciśniętym miejscu. Okresowo trzeba dokonywać kalibracji urządzenia - odpowiednim programem - wskazując rysikiem kilka punktów wyświetlonych na ekranie.

Nieco więcej uwagi warto poświęcić **tabliczce graficznej** (*graphic tablet*) zwanej też ***tabletem*** lub ***digitizerem*** - szczególnie w bardziej profesjonalnych wersjach i większych niż A4 formatach. Tabliczka graficzna również umożliwia wprowadzanie do komputera współrzędnych wskazywanych punktów, jednak najczęściej w sposób **bezwzględny,** to znaczy niezależnie od poprzedniego położenia kursora. Tak więc zawsze współrzędne te są mierzone od początku bezwzględnego układu współrzędnych (najczęściej umieszczonego w określonym narożniku rysunku).

Pod powierzchnią tabliczki znajduje się sieć czujników identyfikujących położenie wskaźnika. Wraz z tabliczką dostarczane są zazwyczaj przynajmniej dwa typy wskaźników (Rys. 3.19a). Jeden ma postać myszki na ogół wyposażanej w dodatkowy precyzyjny krzyż celowniczy, drugi wskaźnik ma postać długopisu wyposażonego w analogiczne jak myszka przyciski, przy czym końcówka „długopisu" może pełnić rolę jednego z przycisków. Wskaźniki mogą być przyłączone do tabliczki przewodami lub komunikować się bezprzewodowo.



Rys. 3.19. Tabliczka graficzna. a) wskaźniki, b) tabliczka, c) digitizer (2D)

Przemieszczanie wskaźnika po tabliczce, pozwala przenosić do komputera sygnały o położeniu, a czasem także o sile nacisku wskaźnika. Bardziej złożone urządzenia mogą reagować także na nachylenie i obrót wskaźnika (wokół własnej osi i względem powierzchni tabliczki).

Obszar tabliczki - po wykalibrowaniu - stanowi oddzielną przestrzeń dwuwymiarową, która może odwzorowywać ekran lub obszar rysunku lub może być niezależnym dodatkowym obszarem na przykład zawierającym menu.

Rozmiary obszaru roboczego digitizerów mogą wahać się od formatu A6 aż po format A0, stosowany m.in. do digitalizacji map i rysunków technicznych. Obszar roboczy jest przykrywany odchylaną folią, pod którą można wkładać digitalizowany rysunek lub planszę z menu tabliczkowym (np. Autocad'a).

Tabliczka graficzna może pełnić kilka różnych funkcji a mianowicie:

- zastępować myszkę,
- obsługiwać menu tabliczkowe niezależne od ekranu i nałożone na tabliczkę w postaci rysunku z tabelą komend, które można wybierać rysikiem,

- pracować jako digitizer czyli urządzenie do wprowadzania w trybie wektorowym do komputera istniejących już rysunków (np. rys. technicznych lub map) głównie przez wskazywanie punktów charakterystycznych na tych rysunkach i określanie sposobu ich łączenia,

- pracować jako wirtualny papier do swobodnego „rysowania" lub „malowania" specjalnym rysikiem - przy czym oczywiście rysunek będzie powstawał w komputerze. Wykrywanie przez tabliczkę siły nacisku i nachyleń rysika pozwala w programach malarskich łatwo zmieniać grubość i własności wytwarzanych linii, symulując w ten sposób własności pędzla

3.6.3.2. WPROWADZANIE OBRAZÓW

Do wprowadzania pojedynczych (statycznych) obrazów używane są **skanery 2D** oraz **cyfrowe aparaty fotograficzne**. Urządzenia te stały się bardzo rozpowszechnione i cenowo coraz przystępniejsze. Efektem wprowadzania są cyfrowe obrazy rastrowe w postaci prostokątnych macierzy liczb opisujących barwy i odcienie poszczególnych punktów obrazu.

Oznaczenie „2D" dodano dla podkreślenia, że w tym rozdziale chodzi o skanery obrazów dwuwymiarowych w odróżnieniu od osobno opisanych skanerów 3D pozwalających wprowadzać współrzędne przestrzeni trójwymiarowej.

Wśród skanerów 2D rozróżnić można:

- ręczne - przemieszczane ręcznie wzdłuż obrazu - dość rzadko obecnie potykane,

- płaskie formatu A4 lub większego - widoczne w każdym sklepie komputerowym,

- bębnowe - przewijające skanowany dokument przez bęben,

- rolkowe - przemieszczające dokument po płaszczyźnie przy pomocy rolek (występujące na przykład w telefaksach).

Rys. 3.20. Skanery 2D: a) ręczny, b) płaski, c) bębnowy wielkoformatowy

Jednym z problemów a właściwie błędów użytkownika spotykanych przy skanowaniu, jest **zbyt duża objętość** powstających **plików graficznych**. Może ona wynikać z domyślnie ustawionej w oprogramowaniu skanera maksymalnej rozdzielczości barwnej określanej jako „kolor 24-bitowy" (czyli 16 777 215 odcieni lub 32-bitowy czyli 4 294 967 295 odcieni) odpowiedniej tylko dla barwnych fotografii a nie dla obrazów szarych, dla których wystarcza 256 poziomów szarości albo barwnych schematów dla których wystarczy kolor 4-bitowy (16 kolorów).

Tak więc należy dla każdego typu skanowanych obrazów dobierać odpowiednią rozdzielczość przestrzenną i barwną. Zagadnienia te omówiono dokładniej w rozdziale dotyczącym grafiki rastrowej.

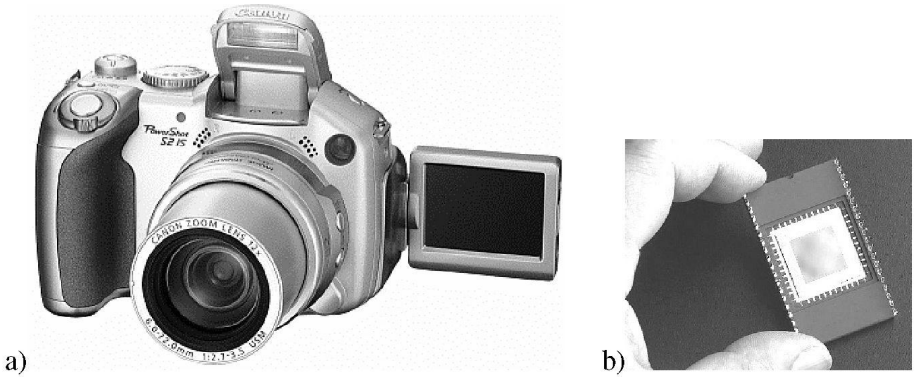
Przykładowo: jeśli skanujemy obrazy dla oglądania na ekranie to wystarcza w zupełności rozdzielczość przestrzenna 100-120 dpi (*dot per inch* - punktów na

cal) natomiast dla wydruków niezłej jakości wystarcza 300-400 dpi. Zmian rozdzielczości przestrzennej i barwnej możemy dokonać (najczęściej w opcjach zapisu plików) w większości programów do malowania czy obróbki zdjęć dodawanych do zakupionych skanerów i aparatów fotograficznych a także w takich programach jak MsPhotoeditor, IrfanView, PainShop, PhotoShop i wielu innych

Większe rozdzielczości (np. 600 czy 800 dpi) mogą być przydatne jedynie dla profesjonalnej grafiki lub **skanowania slajdów** - do czego potrzebny jest skaner z dodatkowym oświetleniem w pokrywie (lub osobną pokrywą z oświetleniem zwana przystawką do slajdów) oraz odpowiednie ramki do zakładania slajdów

Przy skanowaniu należy dbać o ustawienie krawędzi rysunku **równolegle** do krawędzi okna skanera. W przypadku gdy skanujemy kartki zadrukowane po obu stronach korzystnie jest przyłożyć do strony nie skanowanej czarny arkusz aby uniknąć „przebijania" jej treści na drugą stronę. Z tego właśnie powodu pokrywa skanera ma na ogół od wewnątrz czarną powierzchnię, skuteczną przy pojedynczych kartkach, jednak przy włożeniu książki musimy mieć osobny czarny arkusz, który będziemy wkładać po drugiej stronie skanowanej kartki.

Cyfrowe aparaty fotograficzne (*digital camera*) posiadają zamiast światłoczułego filmu fotograficznego elektroniczny **przetwornik obrazów** na cyfrowe sygnały elektryczne



Rys. 3.21. Cyfrowy aparat fotograficzny (a) i matryca CCD (b)

W cyfrowych aparatach fotograficznych i cyfrowych kamerach wideo stosowane są dwa typy przetworników obrazu (zwanych czasem matrycami) a mianowicie: droższy, precyzyjniejszy i odporniejszy na zakłócenia **CCD** *(Charge Coupled Device* Rys. 3.21b) oraz tańszy **CMOS** (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*). Przetworniki (matryce) te charakteryzowane są przede wszystkim liczbą pikseli (punktów obrazu) podawaną w megapikselach czyli milionach pikseli.

Rozwój cyfrowych foto-aparatów jest tak szybki, że nie warto podawać liczbowych parametrów bo stale są poprawiane. Aby jednak nie poddać się magii liczb, warto wiedzieć, że dla oglądania zdjęć na ekranie lub w postaci odbitek nie większych niż 10 x 15 cm, w zupełności wystarcza rozdzielczość rzędu 1-3 megapikseli.

Oprócz wyświetlacza - czasem odchylanego lub obracanego jak na Rys. 3.21a - aparaty cyfrowe mogą mieć takie możliwości jak:

- nagrywanie niedługich filmów z dźwiękiem,
- nagrywanie notatek słownych,
- stosowanie różnych schematów barw (barwy ciepłe, zimne, sepia, szarości),
- wykonywanie zdjęć makro, z odległości kilku - kilkunastu centymetrów,
- możliwość dokonywania pewnych operacji na zdjęciach w aparacie,
- transmisja zdjęć do komputera,

- możliwość oglądania zdjęć na telewizorze - po podłączeniu kablem video,
- czasem - funkcja kamery internetowej (transmisja strumieniowa).

Istotne parametry to:

- konstrukcja i jasność obiektywu (np. obiektywy znanych firm, droższe aparaty - „lustrzanki”),
- maksymalna rozdzielczość przestrzenna w megapikselach,
- zoom optyczny (zmiana ogniskowej obiektywu) i cyfrowy (kosztem rozdzielczości),
- autofokus - metody użyte w układzie automatycznego nastawiania ostrości,
- moc lampy błyskowej i sposoby jej działania (redukcja „czerwonych oczu”),
- rozmiar ekranu i możliwość jego odchylania i obracania (jak na Rys. 3.21a),
- źródła zasilania (akumulatorki standardowe czy dedykowane, pojemność),
- dodatkowe wyposażenie: np. pokrowiec, ładowarka akumulatorków, statyw, wymienne obiektywy, filtry optyczne, ...

3.6.3.3. WPROWADZANIE FILMÓW

Kamera cyfrowa (ang.: *DVC = Digital Video **Camcorder**)* - to urządzenie rejestrujące sekwencje obrazów oraz towarzyszący im dźwięk w postaci cyfrowej, na takich nośnikach jak:

- taśmy magnetyczne w kasetach (DV, mini DV lub digital 8),
- miniaturowe twarde dyski,
- płyty DVD lub mini DVD,
- karty pamięci.

Najpopularniejszy nośnik - kasetka mini DV ma wymiary: 66x48x12 mm i można na niej zarejestrować w trybie SP (*Standard play*) 80 minut filmu. Każda sekunda filmu zajmuje 3,6 MB a więc godzinny film w formacie DV zajmuje 3600s * 3,6 MB = ok.12,7 GB.

Jakość obrazu (500-540 linii) przewyższa standardowy obraz telewizyjny. W trybie LP (*Long play*) czas nagrania wydłuża się o połowę kosztem nieznacznego spadku jakości dźwięku. Dźwięk stereo kodowany jest w formacie PCM z jakością porównywalną jak na płytach CD.

Zapis cyfrowy jest odporniejszy na zakłócenia i pogarszanie się jakości przy wielokrotnym używaniu a także kasowaniu i ponownym nagrywaniu nośnika. Zapis ten może też być poddawany komputerowemu przetwarzaniu a w szczególności także konwersji na zapis analogowy.

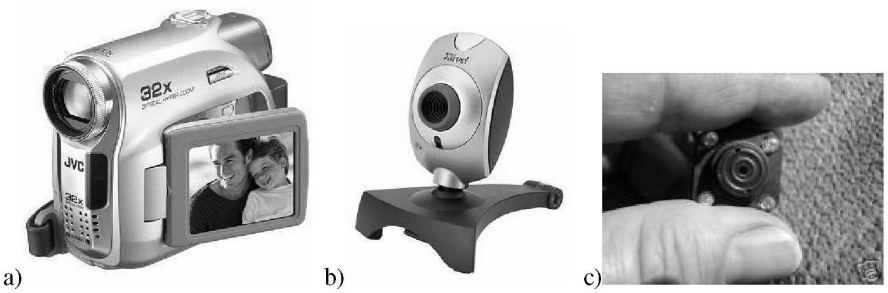
W porównaniu z cyfrowymi aparatami fotograficznymi kamery mają na ogół lepsze obiektywy (jasność 1:1,6-1:1,8) z większym zoom’em optycznym (10x do 32x), natomiast wystarczająca jest dla nich znacznie mniejsza rozdzielczość przetwornika CCD, a mianowicie obraz 640x480 to 307 200 czyli ok.0,3 megapiksela, natomiast wysokiej jakości standard filmów DVD w systemie PAL używa obrazów o rozmiarach 720x576 czyli ok. 0,4 megapiksela. W praktyce nowoczesne kamery mają większą rozdzielczość rzędu 0,8 - 1,3 Mpix ze względu na to, że mogą również pracować w trybie aparatu fotograficznego.

Droższe kamery posiadają 3 matryce CCD - oddzielnie dla każdej z trzech barw podstawowych: czerwonej, zielonej, niebieskiej (RGB), w tańszych matryca jest

jedna przy czym każdy element światłoczuły tej matrycy posiada własny miniaturowy filtr o jednej z podstawowych barw.

Dzięki parametrom obiektywu i czułości przetwornika CCD wiele kamer może pracować w nocy praktycznie bez oświetlenia lub z doświetlaniem np. przez ustawienie białego obrazu na ekraniku LCD wizjera lub przy pomocy diod pracujących w podczerwieni.

Do komunikacji z komputerem lub innymi urządzeniami kamery cyfrowe wyposażone są z reguły w interfejs ***FireWire*** (IEEE1394) lub jego odmianę ***i.Link*** oraz ***USB*** a także w wyjścia (a czasem i wejścia) analogowe: ***S-video*** i ***composite-video*** . W tańszych kamerach na ogół są tylko wyjścia cyfrowe umożliwiające przesłanie danych do komputera, w droższych możliwa jest też transmisja w drugą stronę (na przykład filmu po komputerowych przeróbkach) oraz sterowanie kamerą z komputera. Dzięki analogowym złączom: s-video i composite video kamery mogą współpracować także z urządzeniami analogowymi jak magnetowid i telewizor.



a) b) c)

Rys. 3.22. Kamery cyfrowe: a) amatorska, b) internetowa, c) miniaturowa

Ważną rolę w kamerach amatorskich pełni układ stabilizacji obrazu kompensujący drgania przy filmowaniu z ręki. W droższych kamerach bywa stosowana stabilizacja optyczna (pryzmat umieszczony za obiektywem kompensuje drgania), ale najczęściej jest spotykana stabilizacja cyfrowa (nieco pogarszająca jakość obrazu).

Kamera internetowa *(webcam)* - to prosta kamera cyfrowa podłączana bezpośrednio do komputera zazwyczaj za pomocą złącza USB.

Kamera ta może transmitować do komputera sekwencje obrazów w sposób ciągły (transmisja strumieniowa) lub co ustalony czas przesyłać pojedynczy obraz statyczny.

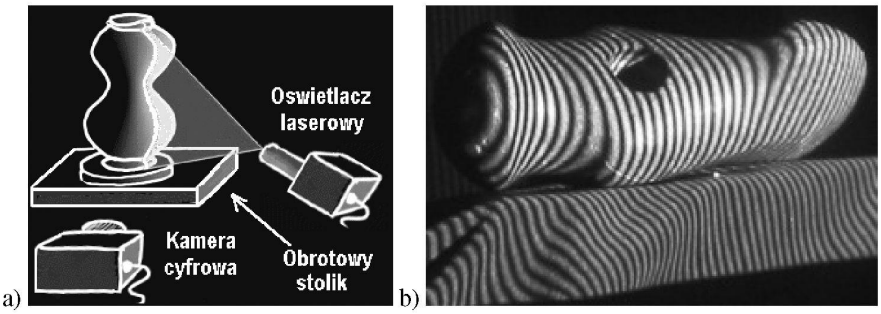
Najprostsze modele oparte są na matrycy CMOS (tańszej niż CCD) o niewielkiej rozdzielczości (np.325x288) i niezbyt dobrej jakości obrazu szczególnie w słabszym oświetleniu. W droższych modelach wykorzystuje się matryce CCD o rozmiarach 0,3MPix, co pozwala rejestrować obrazy z rozdzielczością 640x480 pikseli. Szybkość rejestracji na ogół nie przekracza 30 klatek/s.

> Patrz m.in: Świat w obrazie cyfrowym (`http://www.zoom.idg.pl/artykuly/39425.html`); Jak); film, to tylko cyfrowy (`http://www.zoom.idg.pl/artykuly/43719.html`);CCD); (`www.theimagingsource.com/en/resources/glossary/entry/ccd.htm`))

3.6.3.4. SKANERY 3D I DIGITIZERY 3D

Urządzenia te pozwalają wprowadzać do komputera cyfrowe zapisy postaci obiektów trójwymiarowych. **Skaner 3D** to urządzenie do automatycznej digitalizacji (skanowania przestrzennego) obiektów trójwymiarowych podczas gdy **digitizer 3D** wymaga obsługi ręcznej. W obu przypadkach powinien powstać cyfrowy model trójwymiarowy rzeczywistego obiektu. Jest to przydatne w wielu dziedzinach a między innymi:

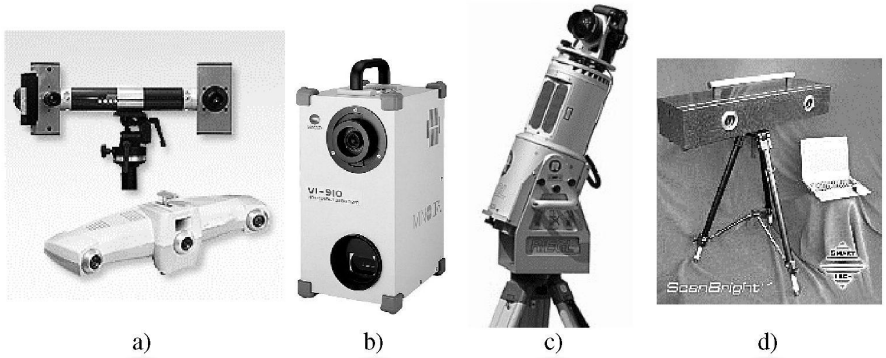
- w „inżynierii wstecznej” *(reverse engineering)* - polegającej z grubsza biorąc na kopiowaniu istniejących urządzeń,
- przy sporządzaniu komputerowych dokumentacji obiektów muzealnych,
- w medycynie (np. chirurgii plastycznej i protetyce), antropometrii, biometrii,
- w produkcji filmów animowanych i gier oraz w rzeźbiarstwie,
- w skanowaniu terenu do celów geodezyjnych czy militarnych,
- w ergonomii,
- w fitness-klubach, wirtualnych przymierzalniach strojów, fryzur, okularów, …



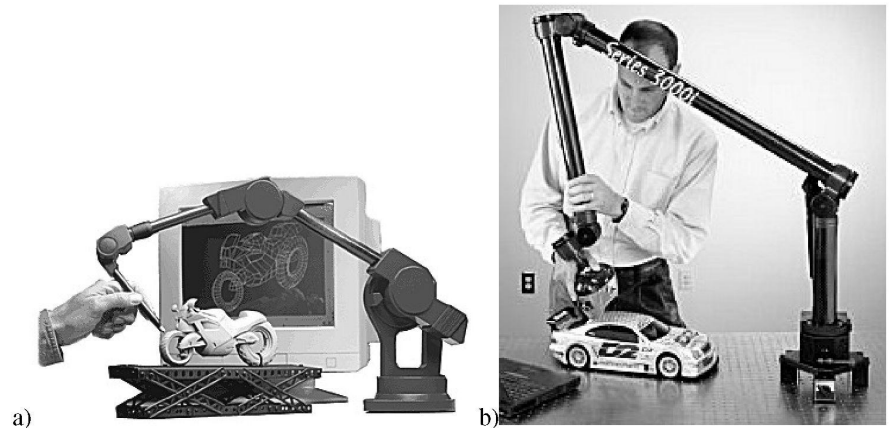
Rys. 3.23. Działanie skanera 3D: a) laserowego, b) ze światłem białym (`www.archeotyszczuk.republika.pl`))

Zasada działania większości Skanerów3D (zarówno laserowych jak i operujących światłem białym) opiera się na analizie ugięć linii lub prążków wyświetlanych na powierzchni obiektu, przy czym oświetlacz jest umieszczony w pewnej odległości od kamery tak, że między kierunkiem oświetlania oraz kierunkiem obserwacji występuje określony kąt.

W przypadku lasera wyświetlana jest na ogół pojedyncza linia (pionowo lub poziomo) przy czym przemieszcza się ona po powierzchni przedmiotu albo wskutek przesuwania oświetlacza (np. dla skanowania całej postaci człowieka używa się 4 głowice skanujące, które przesuwają się po pionowych kolumnach umieszczonych z czterech stron skanowanej osoby) albo przez obracanie skanowanego przedmiotu (obrotowy stolik lub platforma).



Rys. 3.24. Skanery 3D firm: a) Breuckmann (z jedną lub dwoma kamerami), b) Minolta, c) Riegl (terenowy), d) skaner 3D ScanBright polskiej firmy SmartTech (`www.smarttech.pl`))



Rys. 3.25. a) Digitizer 3D (źródło: www.kreon3d.com), b) digitizer 3D ze skanerem 3D na końcu ramienia (źródło:)www.clemson.edu)

W przypadku używania światła białego wyświetlane są czarno-białe prążki (pionowo i/lub poziomo, w kilku różniących się seriach) albo nawet prostokątna siatka.

Kamera rejestruje obrazy prążków zniekształconych na powierzchni obiektu i przekazuje do komputera gdzie przy pomocy odpowiedniego oprogramowania wyznaczane jest trójwymiarowe odwzorowanie obserwowanej części powierzchni (miliony punktów). Aby powstał pełny model trójwymiarowy zazwyczaj wykonuje się kilka skanów z różnych stron i komputerowo dopasowuje się je oraz skleja.

Wiele firm produkuje różnego rodzaju skanery 3D od przeznaczonych do skanowania bardzo małych przedmiotów (np. monet) aż do skanerów terenowych (geodezyjnych) o zasięgu 1 km (Rys. 3.24c), które mogą posłużyć do opracowania komputerowego odwzorowania okolicy z dokładnością do 1 cm.

Samolot bojowy F-16 ma na wyposażeniu również laserowy skaner 3d terenu nad którym przelatuje. Skaner jest zamontowany w „kokonie” pod skrzydłem samolotu w specjalnej obudowie zachowującej stale poziomą pozycję. Laser o mocy 90W i długości fali 806 nm skanuje teren w zakresie kąta 45 stopni. Krzemowa matryca przetwornika obrazu ma niewielką rozdzielczość 1024 lub 4096 pikseli. Po wyłączeniu lasera układ działa rejestrując promieniowanie podczerwone terenu i wykrywając różnice temperatur rzędu 0,05 stopnia Celsjusza przy pomocy specjalnie chłodzonej matrycy 256 elementów z antymonku indu (InSb) czułej na promieniowanie podczerwone o długości fali 1-5 mikrometra. Skaner współpracuje z systemem lokalizacji satelitarnej GPS (w/g: www.opticalenergy.com).

Digitizery 3D budowane są często w postaci ramienia o kilku przegubach (Rys. 3.25a) przy czym końcówka pomiarowa jest poruszana ręcznie. Niektóre frezarki 3d mogą też pełnić role digitizera - po zamianie freza na czujnik dotyku. Spotykane są też kombinacje digitizera z małym skanerem 3D umieszczonym na końcu ramienia digitizera (Rys. 3.25b).

3.6.4. SKANERY RUCHU

Coraz częściej - choćby w niektórych centrach handlowych - można zaobserwować grę w wirtualną piłkę. Polega to na tym, że piłka widoczna na wielkim ekranie „leci do nas”, a my odbijamy ją machając odpowiednio ręką w powietrzu lub kopiąc powietrze w odpowiedni sposób. Gry takie stały się możliwe po wprowadzeniu skanerów ruchu w przestrzeni 3D, zwanymi kontrolerami ruchu *(motion controller),* chociaż na polski należałoby to przetłumaczyć jako: „urządzenie do sterowania przy pomocy ruchów”. Jednym z pierwszych udanych urządzeń był bezprzewodowy skaner ruchu konsoli gier Nintendo Wii, wprowadzony na rynek w roku 2006.

Wykrywa on nie tylko kierunek ruchu, ale również szybkość i przyspieszenie (posiada akcelerometr). Skaner ten składa się z dwu urządzeń, nazwanych WiiMote oraz Nunchuk, odpowiednio dla prawej i lewej ręki (Rys.3.26a).

Rys. 3.26. (a) Skaner ruchu Nintendo Wii; (b) Sony PlayStation Move

Kolejne skanery ruchu to: Sony PlayStation Move - z magnetometrami wykrywającymi zmiany pola magnetycznego Ziemi oraz kamerą (PlayStation Eye) śledzącą ruchy trzymanego w ręce wskaźnika świetlnego (Rys.3.26b), Microsoft's Kinect (używający strukturalnego promieniowania podczerwonego i kamery), ASUS Eee Stick, HP Swing i inne.

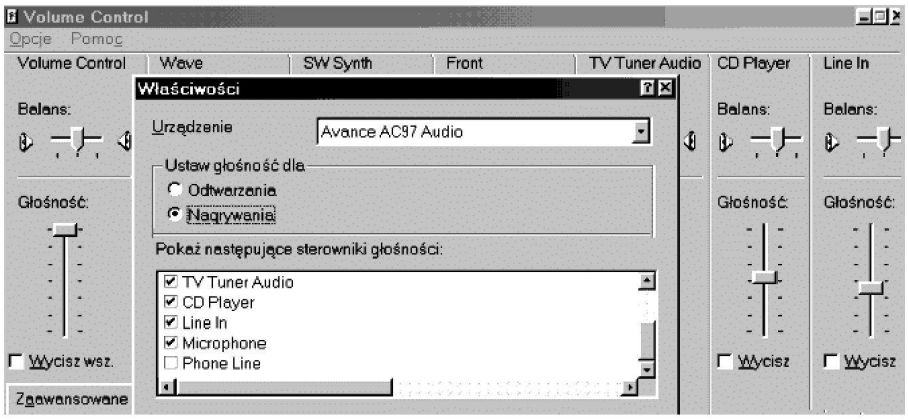
3.6.5. WPROWADZANIE DŹWIĘKU I MUZYKI ORAZ MOWY

Standardowym wyposażeniem komputera osobistego stały się **karty dźwiękowe** zwane też muzycznymi i współpracujące z nimi urządzenia: **mikrofon**, głośniki, słuchawki - pozwalając m.in. korzystać z pogawędek przez sieć lub wykorzystywania komputera w roli magnetofonu.

Napędy CD ROM i DVDz powodzeniem służą jako odtwarzacze płyt audio. Muzykę można także wprowadzać do komputera podłączając magnetofon, gramofon czy inne źródło dźwięku wprost do odpowiedniego gniazda **wejścia audio** karty dźwiękowej albo z kart **tunerów radiowo-telewizyjnych**a także **z Internetu**.

Aby wybrać **źródło dźwięku** w Ms Windows najlepiej skorzystać z widocznej z prawej strony paska zadań ikonki „Głośność". Trzeba z jej menu kontekstowego wybrać opcję „Otwórz regulację głośności" a następnie (w okienku „Volume Control") „Opcje" - „Właściwości" i wybrać źródło nagrywania dźwięku jak na Rys. 3.27.

Stopniowo rozwijane są też możliwości rozpoznawania mowy i wydawania komend głosowo - np. w Ms Windows Vista i następnych.



Rys. 3.27. Wybór źródła nagrywania w Ms Windows

3.6.6. WPROWADZANIE ZAPACHÓW - ELEKTRONICZNY NOS

Od kilku lat produkowane są różnego rodzaju urządzenia pozwalające analizować i zapisywać cyfrowo zapachy. Jeden z takich „elektronicznych nosów" przedstawia NASA (`http://science.nasa.gov/headlines/y2004/06oct_enose.htm`). Zawiera on szereg czujników rejestrujących zmiany oporności cienkich warstw polimerów. Poszczególne rodzaje zastosowanych polimerów reagują na bardzo małe stężenia różnych substancji w powietrzu (rzędu jednej części na milion).

Elektroniczny nos skonstruowano również na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego.

Urządzenia tego rodzaju mają bardzo konkretne zastosowania, na przykład do wykrywania symptomów nieświeżości produktów spożywczych, wykrywania materiałów wybuchowych czy poszukiwania zakopanych zwłok.

3.6.7. WPROWADZANIE WYNIKÓW POMIARÓW

Chcąc użyć komputer w systemach pomiarowych do rejestrowania czyli akwizycji [30, 31] danych (*data acquisition)* oraz ich przechowywania i przetwarzania mamy do wyboru różne warianty:

1. użycie **cyfrowych urządzeń pomiarowych** wyposażonych w standardowe interfejsy (np.: USB, RS-232, Centronix) umożliwiające połączenie ich kablami z odpowiednimi gniazdami w komputerze,

2. w przypadku łączenia większej liczby urządzeń pomiarowych, celowe może być zastosowanie jednego z interfejsów pomiarowych (np.: GPIB) i wyposażenie komputera w kartę z tym interfejsem,

3. zakupienie **wyspecjalizowanych kart pomiarowych** do komputera umożliwiających bezpośrednie podłączanie wielu różnorodnych czujników (sensorów) pomiarowych.

Ostatnie rozwiązanie jest zazwyczaj sprzętowo tańsze, natomiast we wszystkich przypadkach potrzebne jest jeszcze odpowiednie **oprogramowanie** do obsługi systemu.

Systemy urządzeń pomiarowych zawierają takie układy jak:

- czujniki (tensometry, termopary, czujniki indukcyjne, pojemnościowe i inne),
- wielokanałowe wzmacniacze pomiarowe,
- przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe,
- liczniki zdarzeń (wejścia impulsowe),
- multipleksery (przełączniki elektroniczne).

Zagadnienia związane z wykorzystaniem komputerów w pomiarach będą nieco szerzej poruszane na dalszych latach studiów w ramach innych przedmiotów.

3.7. URZĄDZENIA WYJŚCIOWE

Urządzenia wyjściowe wyprowadzają informacje z komputera dokonując ich konwersji z postaci binarnej na postać czytelną dla człowieka a więc na teksty, obrazy i dźwięki. Zakładam, że użytkowników interesują typy urządzeń, ich podstawowe parametry oraz problemy związane z użytkowaniem a w znacznie mniejszym stopniu szczegóły budowy.

3.7.1. MONITORY EKRANOWE CRT, LCD, PDP I INNE

W początkach ery komputerów termin „monitor” lub „konsola operatora” oznaczał urządzenie do bezpośredniej komunikacji operatora z komputerem, wydawania przez operatora komend i otrzymywania z komputera komunikatów o realizacji tych komend. Ponieważ działo się to w trybie tekstowym więc rolę monitora mogła pełnić elektryczna maszyna do pisania lub dalekopis

Obecnie **kolorowy monitor ekranowy** pracujący **w trybie graficznym wysokiej rozdzielczości** jest podstawowym urządzeniem wyjściowym każdego komputera personalnego a także profesjonalnego skomputeryzowanego stanowiska pracy.

Wybierając monitor musimy zdecydować się na typ wyświetlacza (ekranu) oraz parametry. **Podstawowe trzy typy wyświetlaczy** to:

1. **CRT** *(Catode Ray Tube)* czyli tradycyjne wyświetlacze **kineskopowe** - z dużą szklaną lampą obrazową - zajmujące najwięcej miejsca lecz najtańsze
2. **LCD** - *(Liquid Crystal Display)* - wyświetlacze „**ciekło-krystaliczne**” - wykorzystujące zmiany przepuszczalności światła pod wpływem przyłożonego napięcia, w substancjach zwanych „ciekłymi kryształami”. Pierwsza generacja LCD posiadała „pasywne matryce ciekłokrystaliczne”, które nie emitowały własnego światła a jedynie przepuszczały więcej lub mniej światła oświetlacza. Jedna z kolejnych generacji posiada **matryce aktywne TFT**-LCD (*Thin Film Transistor - Liquid Crystal Display*), w których każdy piksel jest świecącym tranzystorem.
3. **PDP** (*Plasma Display Panel*)- wyświetlacze **plazmowe** - raczej spotykane w dużych, drogich telewizorach niż w komputerach - oparte na technologii rozwiniętej dopiero w latach 90-tych XX wieku, lecz wypierane przez coraz doskonalsze i tańsze od nich LCD. Ekran składa się z komórek w których różnica potencjałów między elektrodami powoduje jonizację gazów. Zjonizowane gazy emitują fotony światła ultrafioletowego, które padając na luminofor pobudzają go do świecenia.

Parametry pozwalające rozróżniać monitory to:

- **przekątna ekranu** w calach określająca rozmiar ekranu (1 cal = 2,54 cm);
- **wielkość plamki** świetlnej (im mniejsza tym dokładniejszy obraz);
- **rozdzielczość** maksymalna ekranu, czyli rozmiary ekranu podane w pikselach (np.: 1280x1024), oraz dostępne tryby rozdzielczości jakie można ustawiać;
- **liczba kolorów** podawana jako liczba bitów rezerwowanych na każdy piksel np.: *High Color* to 16 bitów czyli 216 = 65 536 kolorów, *True Color* to 24 lub 32 bity na piksel (224 lub 232 kolorów);
- **częstotliwość odświeżania** - im wyższa tym lepsza (przynajmniej 75 Hz) oraz brak przeplotu (*non interlaced*) - redukują migotanie obrazu;
- **normy** określające dopuszczalny poziom promieniowania elektromagnetycznego np.: **MPR II, TCO'92 95 / 98**, oraz polska norma bezpieczeństwa elektrycznego **B**
- powłoka antyrefleksyjna *(anti-glare coating)* - eliminuje efekt odbijania się promieni słonecznych od ekranu monitora;
- wbudowane **głośniki** (zajmujące mniej miejsca lecz gorszej jakości niż wolnostojące);
- **rodzaje złącz** interfejsów: VGA (analogowe), DVI (cyfrowe).

Dla **monitorów LCD** dodatkowo określa się:

- maksymalny **kontrast** (np.: 450:1),
- maksymalną **jasność** (np.:250 cd/m2),
- **czas reakcji** (np.: 16 ms),
- **kąty widzenia** w poziomie i pionie (np.: 160/140),

Do zalet tych monitorów można zaliczyć:

- mniej zajmowanego miejsca ,
- oszczędniejsze zużycie prądu i słabsze pole elektro-magnetyczne,
- brak migotania i odkształceń obrazu,
- większą powierzchnię ekranu przy nominalnie tej samej przekątnej,
- wejście cyfrowe DVI poprawiające jakość obrazu (nie we wszystkich obecne).

W zakresie obsługi (oprócz włączania i wyłączania) dowolnego monitora każdy użytkownik musi umieć przynajmniej:

- **dostroić kontrast i jasność**do aktualnych warunków oświetlenia w pomieszczeniu w którym pracuje i tak aby nadmiernie jaskrawy lub ciemny i niewyraźny obraz nie męczył wzroku;
- wiedzieć, że im **większa rozdzielczość** jest ustawiona na monitorze (CRT) tym **mniejsze** będą ikony, napisy i inne szczegóły interfejsu graficznego - co na ogół nie jest korzystne dla słabo widzących - lecz tym więcej informacji zmieści się dzięki temu na ekranie.

W związku z przechodzeniem telewizji na panoramiczny format HDTV i dostosowywaniem komputerów do filmów o tym formacie powszechnie oferowane są już laptopy i notebooki z **ekranami panoramicznymi o proporcjach 16:10**czyli zbliżone do proporcji tzw. „złotego podziału" (ok.1,62). Tradycyjne ekrany monitorów i odbiorników TV mają natomiast proporcje rozmiarów 4:3.

Prowadzone są prace nad nowymi rozwiązaniami wyświetlaczy, między innymi, takich jak:

- **FED** - *Field Emission Display*, wyświetlacz z **emisją polową** - w którym elektrony emitowane z pracujących na zimno nanorurek węglowych bombardują luminofor;
- **OLED** - *Organic Light-Emitting Diode* - wyświetlacze elektroluminescencyjne oparte na związkach organicznych, stosowane już dla telefonów komórkowych.

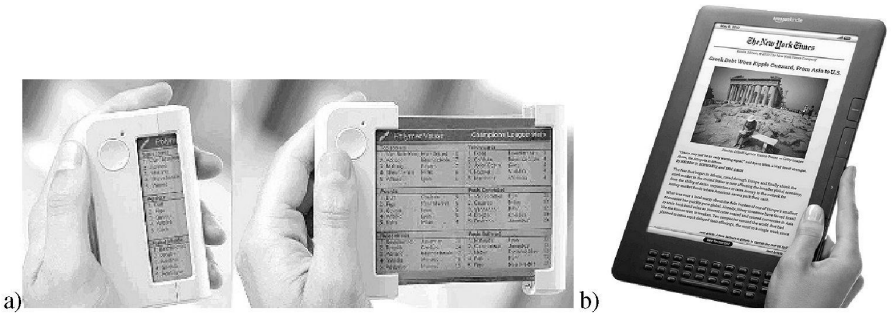
Rozwój technologii oraz **obszarów zastosowań**, stymuluje rozwój innych niż monitory urządzeń do wyprowadzania z komputera informacji obrazowych, z jednej strony - **wielko- ekranowych**, przeznaczonych dla sal audytoryjnych i grup ludzi a z drugiej - **miniaturowych**, przenośnych, dla indywidualnych użytkowników. Urządzenia te opisano w kolejnych podrozdziałach.

3.7.2. ELEKTRONICZNY PAPIER, ELEKTRONICZNE KSIĄŻKI

Mimo wielkiego postępu w technologii urządzeń do wyprowadzania informacji graficznych i obrazowych nie zdołały one wyprzeć książek, gazet i innych wydruków papierowych. Jednak ostatnio zaczęło się to zmieniać dzięki czytnikom e-book'ów wykorzystującym **„papier elektroniczny"** czyli nowego typ ekran **nie emitujący własnego światła** (jak papier) i **potrzebujący energii elektrycznej tylko do zmiany prezentowanej zawartości.**

Szereg urządzeń (Rys. 3.28) zawierających „wyświetlacze" z „papieru elektronicznego" jest już produkowanych (patrz np.: `http://bookoteka.pl`, `http://www.elibre.pl/`, `http://libranova.eu`). Ich parametry są coraz lepsze a ceny coraz niższe.

Przykładowo: największa księgarnia internetowa Amazon sprzedaje coraz nowsze wersje swojego czytnika Kindle (pod koniec roku 2011 milion sztuk tygodniowo) - po cenie niższej niż cena produkcji, lecz zarabiając na książkach w wersji elektronicznej (e-book'ach) do nich dokupywanych. Polski czytnik eClicto jest powiązany z księgarnią internetową `www.eclicto.pl`..



Rys. 3.29. Przykłady wyświetlaczy typu „elektroniczny papier": a) zwijany wyświetlacz firmy Polymer Vision - Philips [zdjęcie: Philips, źródło: `http://gadgetflash.blogspot.com/2005/09/philipspresentsrollabledisplay.html`],b)], Amazon Kindle (źródło: audiobookfan.nexto.pl)

Większość rozwiązań „elektronicznego papieru” posiada takie zalety jak:

- mała grubość i niska waga,
- możliwość zwijania (rzadko)
- pobieranie energii tylko przy pobieraniu nowego obrazu,
- integracja z wewnętrznym mikrokomputerem, i pamięcią półprzewodnikową,
- bezprzewodowa łączność z sieciami komputerowymi,
- łączność z Internetem i możliwość pobierania książek (elektronicznych).

Rozwój tych technologii rozpoczyna m.in. **zastępowanie tradycyjnych papierowych książek i gazet**ich elektronicznymi odpowiednikami aktualizowanymi poprzez sieć komputerową. We Francji powstaje tego typu gazeta „Les Echos”. Konsekwencją będą bardzo istotne **oszczędności papieru** i zużywanych do jego produkcji drzew oraz **oszczędności energii** gdyż plastikowe wyświetlacze zużywają jej kilkadziesiąt razy mniej.

Liczba polskich czasopism elektronicznych - opublikowanych w grudniu 2011 na stronie `http://wwwold.inib.uj.edu.pl/archiwum/czasopisma/pol.html` - przekracza 1500.

3.7.3. PROJEKTORY MULTIMEDIALNE. WYŚWIETLACZ DLP

Projektory multimedialne stały się powszechnym wyposażeniem sal wykładowych i konferencyjnych a dzięki szybkiemu postępowi technologicznemu oraz rozpowszechnieniu i spadkowi cen wkraczają energicznie także w dziedzinę „kina domowego.

Większość aktualnie (r.2007) oferowanych projektorów współpracujących z komputerami działa w oparciu o układy wyświetlające **DLP (Digital Light Processor)**.

Wyświetlacz obrazowy DLP opracowany w firmie Texas Instruments to układ produkowany w technologii MEMS.

MEMS to akronim angielskiej nazwy **Micro Electro-Mechanical System**-określającej miniaturowe urządzenia elektro-mechaniczne, o rząd wielkości większe od układów z dziedziny nanotechnologii.

Procesor DLP zawiera miliony miniaturowych luster (o rozmiarach kilku mikrometrów) z których każde może być odchylane sygnałem elektrycznym o ok. 11 stopni dzięki czemu można regulować jasność odbijanego przez nie strumienia świetlnego. Osiągany może być wysoki kontrast rzędu 2000:1, przy stosunkowo niewielkiej mocy i stratach cieplnych. Kolory uzyskiwane są dzięki wirującej tarczy z filtrami barwnymi przez które przechodzi wyświetlany obraz. Wyświetlane kolejno obrazy w barwach podstawowych, dzięki odpowiednio dużej częstotliwości i bezwładności oka ludzkiego odbierane są jako obrazy o pełnej gamie kolorów.

3.7.4. OBRAZY PRZESTRZENNE I SZTUCZNA RZECZYWISTOŚĆ

Otaczającą nas rzeczywistość odbieramy wszystkimi zmysłami a proces udoskonalania urządzeń wyjściowych dąży do tego aby również informacje z komputera można było w ten sposób odbierać. Na razie głownie dotyczy to zmysłów **wzroku** i

słuchu a w mniejszym stopniu zmysłów **dotyku**, równowagi, węchu i pozostałych zmysłów.

Oglądając rzeczywiste przedmioty bez udziału komputera - dzięki dwojgu oczu - widzimy otaczające nas przedmioty w sposób przestrzenny, stereowizyjny. Przestrzenne, stereofoniczne są również (dzięki dwojgu uszom) odbierane dźwięki. Dodatkowo te obrazy i dźwięki zmieniają się gdy się przemieszczamy lub poruszamy głową.

Jeśli chcemy aby informacje wizyjne i akustyczne były wyprowadzane z komputera w formie dającej złudzenie rzeczywistości - czyli tworzyły **sztuczną rzeczywistość *(VR - Virtual Reality)*** - muszą być przynajmniej:

- **przestrzenne** (stereowizja, stereofonia),
- **interaktywnie** zmieniane zgodnie z ruchami użytkownika,

a w bardziej zaawansowanych wersjach - **działać na wiele zmysłów** (zmysł równowagi, dotyk i inne). Na przykład opisane uprzednio niektóre urządzenia wejściowe - jak kierownice czy dżojstiki - mogą być wyposażone w funkcję „force feedback" czyli oddziaływać na nasz zmysł dotyku poprzez drgania lub zmienianie siły oporu.

Wyprowadzanie informacji z komputera w tak doskonały sposób ma bardzo istotne znaczenie nie tylko w **grach** ale także w różnego typu **symulatorach** (samochodowych, lotniczych, kosmicznych, wojskowych, …) przeznaczonych dla **szkolenia** oraz przy zdalnym **sterowaniu robotami** wykonującymi na przykład operacje chirurgiczne czy rozbrajanie bomb.

3.7.4.1. OKULARY LCS I FILTRY POLARYZACYJNE

Najprostszym rozwiązaniem umożliwiającym stereoskopowe widzenie na zwykłym monitorze zwykłego komputera są stosowane m.in. w niektórych grach **okulary stereoskopowe** zwane **LCS** - *Liquid Crystal Shutters* czyli „ciekłokrystaliczne przysłony" lub *i-glasses*. Okulary takie działają na zasadzie cyklicznego zasłaniania raz jednego raz drugiego oka i zsynchronizowanego z tym wyświetlania na monitorze, na zmianę, obrazu dla lewego oraz prawego oka. Karta graficzna musi umożliwiać taki tryb wyświetlania i zapewniać odpowiednio wysoką częstotliwość odświeżania obrazów. Wadą jest konieczność wpatrywania się monitor i brak reagowania obrazu na ruchy głowy i ciała.

Innym rozwiązaniem jest zastosowanie dwu projektorów wyświetlających obrazy poprzez **filtry polaryzacyjne** i oglądanie tak złożonego obrazu przez okulary polaryzacyjne - co także pozwala rozdzielić informacje przeznaczone dla lewego i prawego oka.

3.7.4.2. HEŁM HMD

Doskonalszym rozwiązaniem - choć może bardziej męczącym - są **HMD** - *Head Mounted Displays* (dosłownie: „wyświetlacze zamontowane na głowie") zwane zręczniej po polsku „**hełmem do wirtualnej rzeczywistości**" lub mniej poprawnie ale krócej „wirtualnym hełmem". W takim hełmie dla każdego oka przeznaczono osobny miniaturowy wyświetlacz a oprócz tego działa układ do śledzenia ruchów naszej głowy aby zgodnie z tymi ruchami mogły zmieniać się wyświetlane obrazy. Hełm wyposażony jest także w słuchawki stereofoniczne.

3.7.4.3. KABINY „VIRTUAL REALITY" I TRÓJWYMIAROWE PREZENTACJE

Droższe urządzenia do wirtualnej rzeczywistości (o koszcie rzędu setek tysięcy dolarów) to specjalne kabiny z stereofonią, wieloma projektorami wyświetlającymi obrazy w sposób sprzężony z wspomnianymi okularami LCS. Kabina posiada układ śledzenia ruchów użytkownika (dzięki sygnalizatorom rozmieszczonym na

jego ciele lub ubraniu) a użytkownik wyposażony jest w manipulator lub specjalne rękawice. Kabiny te mogą być także nachylane w różnych kierunkach aby oddziaływać na nasz zmysł równowagi.

Zaczynają pojawiać się także urządzenia wyświetlające trójwymiarowe obrazy w powietrzu - nie wymagające ekranu ani okularów.

Patrz m.in.: www.stereo3d.com; www.designnews.pl/nowosci_072006.php4?art=719; ;www.hitl.washington.edu/scivw/visualfaq.html; www.foto3d.lotki.pl;; ;www.fizyka.umk.pl/~{}duch/booksfsk/adrfsk12.html; www.provisionentertainment.com..

3.7.4.4. GENEROWANIE ZAPACHÓW

Oddzielna grupa to urządzenia do odtwarzania różnych kompozycji zapachów zestawianych z kilku zapachów podstawowych. Przykładowo urządzenie firmy TriSenx tworzy zapachy w ciągu 4-6 sekund a dostępnych jest 128 podstawowych kompozycji.

Patrz m.in.: ,www.chip.pl/archiwum/printversion/printversion_13229.html,www.digiscents.com ,www.howstuffworks.com/internetodor1.htm,www.trisenx.com/works.html www.aromajet.com/.

3.7.5. DRUKOWANIE

Współcześnie używane drukarki komputerowe mogą drukować zarówno **teksty** jak i **obrazy** inaczej mówiąc są to drukarki zdolne do pracy **w trybie graficznym**.

Niektóre drukarki potrafią również pracować bez komputera, np. drukować zdjęcia wykonane cyfrowym aparatem fotograficznym - po podłączeniu go do drukarki lub po włożeniu karty pamięci z zapisanymi zdjęciami do wbudowanego w drukarkę gniazda. Są też drukarki zdolne do samodzielnej pracy sieciowej to znaczy można je podłączyć do sieci komputerowej bez pośrednictwa komputera i użytkować z różnych komputerów poprzez sieć. Pozostałe drukarki także można używać poprzez sieć lecz za pośrednictwem komputera do którego zostały podłączone.

Wydruki - zwane czasem twardymi kopiami (*hardcopy*) - powstają najczęściej na zwykłym papierze (o odpowiednio przystosowanej jakości) ale większość współczesnych drukarek atramentowych i laserowych może drukować także na specjalnych foliach (na przykład przeźroczystych - przeznaczonych do rzutnika pisma).

3.7.5.1. WAŻNIEJSZE PARAMETRY DRUKAREK

Wśród wielu parametrów różniących drukarki, istotniejsze to:

1. **interfejs** - taki sam jaki posiadamy w komputerze, (bo np. drukarki z interfejsem USB nie podłączymy do starego komputera, który nie posiada gniazda USB),
2. koszt drukarki,
3. koszt zasobnika z medium drukującym i uzyskiwana z niego liczba stron,
4. **rozdzielczość** podawana w **DPI** czyli punktach na cal (*Dot Per Inch*),
5. szybkość drukowania podawana w stronach na minutę,
6. możliwość drukowania w **kolorze,**

7. poziom **hałasu,**
8. obciążalność - liczba dopuszczalnych stron na miesiąc,
9. możliwość drukowania na papierze samokopiującym,
10. trwałość wydruku i odporność na wodę.

3.7.5.2. TYPY DRUKAREK

Najczęściej obecnie spotyka się trzy typy drukarek:

- Najpopularniejsze **drukarki atramentowe** *(ink-jetprinter)* - zwane czasem żargonowo „plujkami". Drukowanie polega na wtryskiwaniu na papier bardzo małych (od kilku do kilkudziesięciu pikolitrów) kropli specjalnego atramentu. Głowice drukujące miały początkowo kilkadziesiąt a obecnie mają nawet kilkaset mikroskopijnych otworków przez które następuje wytryskiwanie mikro-kropli. Przy zastosowaniu kilku atramentów w podstawowych barwach możliwe jest drukowanie w kolorze. Najlepsze rezultaty daje zastosowanie czterech kolorów atramentów według tzw. subtraktywnego modelu barw CMYK: Cyan = błękitny, Magenta = filetowy (buraczkowy), Yellow = żółty i blacK - czarny. Drukarki atramentowe są bardzo tanie (już od ok. 200 zł) lecz wciąż jeszcze droższe w eksploatacji od drukarek laserowych (czarno-białych). Wydruk atramentowy może być mniej odporny na wilgoć niż wydruk laserowy
- **Drukarki laserowe** *(laser printer)* - drukują przez umieszczanie na papierze cząstek proszkowego **tonera**. Działają na zasadzie podobnej jak kserokopiarki. Bęben światłoczuły (powleczony warstwą selenu) jest elektryzowany, następnie naświetlany światłem laserowym (lub diod LED). Przez to miejsca naświetlone tracą swój ładunek elektryczny i nie przyciągają cząsteczek tonera. Następnie toner z wałka przenoszony jest na papier i przez podgrzanie wydruk zostaje utrwalony. Ta ostatnia operacja narzuca wymaganie dla dopuszczalnych papierów i folii aby nie odkształcały się pod wpływem temperatury. Drukarki laserowe charakteryzują się bardzo wysoką jakością i szybkością wydruku, a druk pod wpływem wody się nie rozpływa, natomiast ustępują laserowym pod względem ceny szczególnie jeśli chodzi o drukarki barwne.
- Coraz rzadziej spotykane są **drukarki igłowe**, zwane też mozaikowymi) *(dot-matrix printer*) - o znacznie gorszej rozdzielczości i bardziej hałaśliwe lecz tanie w eksploatacji, zdolne do długotrwałej pracy i drukowania wielu kopii na papierze samokopiującym. Dzięki tym cechom wykorzystywane są w m.in. bankach i do drukowania faktur. Wykorzystują do drukowania taśmę barwiącą podobną jak w maszynach do pisania. Zarysy znaków powstają przez uderzenia igiełek. Spotykane są głowice 9-cio i 24-igłowe.

Inne historyczne lub rzadko spotykane rodzaje drukarek to: drukarki **znakowe**: **dalekopis**, drukarka **głowicowa** - z czcionkami na kulistej głowicy, drukarka **rozetkowa** - z czcionkami na rozetce, drukarka **wierszowa** *(Line Printer)* - posiadająca tyle łańcuchów wszystkich czcionek ile maksymalnie znaków w wierszu (np. 80) i po zestawieniu treści wiersza - drukująca go jednym uderzeniem.

oraz:

- **iskrowa** - przepalająca iskrami specjalny papier pokryty folią aluminiową,
- **stało-atramentowa**- nanosząca roztopione woskowe atramenty barwne,
- **termo-sublimacyjna**- przenosząca przez pogrzanie barwniki z kolorowej taśmy,

- **termiczna** - drukująca na specjalnym papierze, który pod wpływem ciepła ciemnieje,
- **termotransferowa** - z taśmą barwiącą jednokrotnego wykorzystania.

Obecnie produkuje się także urządzenia wielofunkcyjne, które są połączeniem drukarki, faksu, kopiarki, skanera.

3.7.5.3. INSTALACJA DRUKARKI

Drukarka, która jeszcze nie współpracowała z naszym komputerem wymaga zainstalowania obsługującego ją oprogramowania. Instalowanie drukarki możemy przeprowadzić na kilka sposobów a mianowicie:

1. Jeśli drukarka jest nowo zakupiona i wraz z nią otrzymaliśmy program instalacyjny na płytce CD (lub dyskietkach) i instrukcję obsługi to wystarczy postąpić zgodnie z procedurą opisaną w tej instrukcji (na ogół jest to uruchomienie programu instalacyjnego).
2. Jeśli nie posiadamy nośnika z programem instalacyjnym (a data produkcji drukarki jest prawdopodobnie wcześniejsza niż data produkcji naszego systemu Ms Windows) to możemy wejść z przycisku START do „Ustawienia - Drukarki" i uruchomić procedurę „Dodaj nową drukarkę" po czym wybrać producenta i typ drukarki. Ta sama operacja może być uruchomiona przez: „Start - Ustawienia - Panel sterowania - Drukarki".
3. Jeśli nie odnieśliśmy sukcesu w żadnym z powyższych sposobów lub mamy zastrzeżenia do funkcjonowania drukarki to warto znaleźć w Internecie stronę producenta i pobrać z niej najnowsze sterowniki. Przy wyszukiwaniu można w tym celu wpisać w wyszukiwarce *(*`www.google.pl`*):* oznaczenie drukarki i słowa „dirver" oraz „download".

3.7.5.4. PROBLEMY Z DRUKOWANIEM

Z wielu możliwych zdarzeń, najczęściej spotykałem trzy opisane niżej.

- a **Potrzeba szybkiego zatrzymania drukowania** - na przykład, gdy drukarka drukuje nie to co potrzeba albo wiele stron zamiast jednej. Wtedy możemy wykonać przynajmniej dwie czynności:
- – jak najszybciej wyjąć pozostały papier,
  – otworzyć ikonę drukarki (na pasku zadań) i wykasować zadania do wydruku. Jeśli w drukarce jest przycisk „Reset" to można go przycisnąć dla wykasowania tego co pozostało w pamięci drukarki. Nie jest natomiast wskazane wyłączanie zasilania drukarki gdyż może nastąpić zacięcie papieru.

a **Zacięcie papieru** - aby go uniknąć zawsze dbajmy o to aby wkładany plik kartek był wyrównany a żadna kartka nie była zagięta czy w jakikolwiek sposób wyróżniająca się spośród innych. Jeśli przy zacięciu drukarka nie wstrzymała pracy to wykonajmy operacje opisane w (a). Następne trzeba wydostać zablokowane kartki. W drukarkach laserowych bywa przeznaczona do tego pokrywa z tyłu drukarki.

b **Drukarka drukuje tylko część strony zawierającej grafikę** - takie sytuacje mogą się zdarzyć jeśli drukarka ma małą pamięć i albo nie wykorzystuje pamięci komputera albo komputer jest starego typu i ma także za małą pamięć.

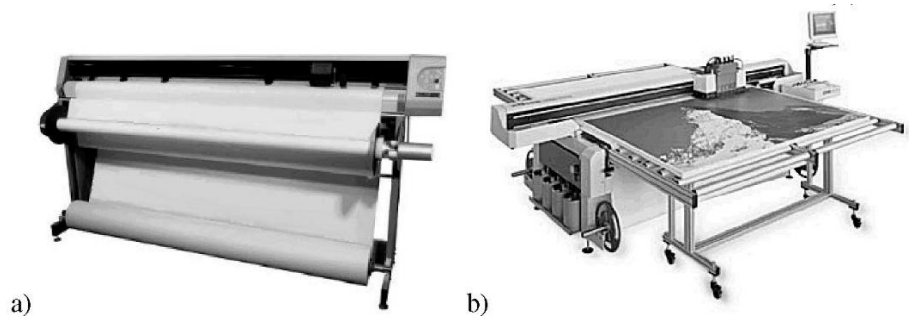
3.7.6. PLOTERY

Ploter (ang.: *plotter*) to urządzenie do wyprowadzania rysunków wektorowych. Oprócz najczęściej spotykanych ploterów **rysujących** na papierze lub innym materiale, istnieją także **plotery grawerujące** oraz **plotery tnące** - w których zamiast pisaka jest urządzenie tnące (nóż, laser, palnik, ...). W taki sposób wycina się na przykład litery dla szyldów reklamowych, produkuje wykroje krawieckie lub wycina elementy z blachy.

Ze względu na konstrukcję można plotery podzielić na:

- **rolkowe** - najmniejsze, w których pisak porusza się tylko w osi X a w kierunku Y przesuwany jest, za pomocą rolek, płaski arkusz papieru,
- **stołowe** - zwane też „ploterami XY" w których pisak porusza się w płaszczyźnie XY,
- **bębnowe** (Rys. 3.30a) - w których papier przewijany jest na bębnie i może mieć wielometrową długość.

W epoce panowania drukarek znakowych, plotery były niezbędne dla wyprowadzania rysunków. Obecnie używane są jeszcze - szczególnie w dziedzinie CAD dla wyprowadzania dużych rysunków technicznych (nawet w formacie A0) - jednak są coraz bardziej wypierane przez drukarki atramentowe, lub tak zwane **drukarko - plotery** (Rys. 3.30b).



Rys. 3.30. Plotery: a) ploter bębnowy IoLine [źródło: `www.stirlingcutting.co.nz];b)]`; drukarko-ploter stołowy Zund (źródło: `www.sericol.co.uk]]`

3.7.7. WYJŚCIA AUDIO

Komputer PC wyposażony jest w mały głośniczek, którego przeznaczeniem jest sygnalizowanie stanów a w szczególności niesprawności komputera, a nie odtwarzanie mowy czy muzyki. Do tego celu niezbędne jest posiadanie karty dźwiękowej (stanowiącej standardowe wyposażenie nowoczesnych płyt głównych) oraz głośników, oddzielnie zakupionych lub wbudowanych w monitor lub słuchawek. Komputery przenośne (laptopy i notebooki) posiadają wbudowane głośniczki i mikrofon. Karty dźwiękowe umożliwiają nie tylko korzystanie z dźwięku stereofonicznego ale nawet podłączanie wielogłośnikowych zestawów dla uzyskiwania przestrzennych efektów akustycznych.

3.7.8. WYTWARZANIE OBIEKTÓW TRÓJWYMIAROWYCH

W komputerowym wspomaganiu projektowania i wielu innych dziedzinach konieczne jest operowanie w komputerze na trójwymiarowych obiektach. W wielu przypadkach pożądane jest uzyskanie rzeczywistego obiektu trójwymiarowego na podstawie wirtualnego obiektu z komputera.

Metody wytwarzania realnych obiektów bryłowych na podstawie ich komputerowych modeli można podzielić na:

- **subtraktywne** (ubytkowe) - przez usuwanie materiału - stosowane w **obrabiarkach sterowanych numerycznie** - ***NCT - Numerical Controlled Tools,***
- **addytywne** - nakładania (dodawania, doklejania) kolejnych warstw materiału - stosowane w dziedzinie **szybkiego wytwarzania prototypów** - ***Rapid Prototyping.***

W dziedzinie **Rapid Prototyping** (patrz też: 9.4.3) istnieją takie metody jak:

- SL **- stereolitografia** - utwardzanie laserowe warstw płynnego polimeru;
- *LOM - Laminated Object Manufacturing* **- sklejanie** brył z laserowo wycinanych warstw papieru samoprzylepnego;
- *3D printing* **- drukowanie przestrzenne** - napylanie kolejnych warstw różnorodnych materiałów metodą podobną jak w drukarkach atramentowych;
- *FDM* **-** *fused deposition modeling* **- naklejanie** roztopionych materiałów;
- *SLS - selective laser sintering* - laserowego **zgrzewania** proszków i inne.

3.8. PYTANIA KONTROLNE - SPRZĘT KOMPUTEROWY

(3.1) Wymień kilka klas (typów) obudów komputerów stacjonarnych
(3.2) Wymień kilka klas (typów) obudów komputerów przenośnych
(3.3) Podaj wymagania dla komputerów przemysłowych i cechy ich obudów
(3.4) Narysuj schemat blokowy komputera
(3.5) Wymień podstawowe moduły jednostki centralnej komputera
(3.6) Opisz rolę pamięci ROM i RAM. Wymień kilka typów tych pamięci.
(3.7) Co to jest magistrala i jaką pełni rolę?
(3.8) Jakie role pełni procesor komputera i jakie są jego podstawowe składowe?
(3.9) Co to są „karty rozszerzeń”? Podaj przykłady kart.
(3.10) Wymień przynajmniej 4 typy pamięci masowych i opisz dokładniej jeden z nich
(3.11) Co wiesz o dyskietkach i ich użytkowaniu?
(3.12) Budowa, rola i najważniejsze parametry dysku twardego
(3.13) Co wiesz o instalowaniu dysku twardego?
(3.14) Rodzaje i podstawowe parametry dysków optycznych
(3.15) Co wiesz o pamięciach typu „Flash”?
(3.16) Co wiesz o urządzeniach wielofunkcyjnych z interfejsem USB?
(3.17) Wymień standardowe interfejsy zewnętrzne komputera
(3.18) Jakie znasz sposoby wprowadzania informacji tekstowych do komputera?
(3.19) Jakie mogą wystąpić problemy przy użytkowaniu klawiatury i jak je rozwiązać?

(3.20) Co to jest OCR, rozwiń ten temat.

(3.21) Jaka jest zasada działania czytnika kodów kreskowych i jakie typy czytników?

(3.22) Jak można wprowadzać obrazy do komputera?

(3.23) W jaki sposób wprowadza się informacje o kształcie brył (3D)?

(3.24) Co wiesz o wprowadzaniu filmów do komputera?

(3.25) Z jakich źródeł można wprowadzać dźwięki do komputera i jak to zrealizować?

(3.26) Jak można wprowadzać wyniki tysięcy pomiarów do komputera?

(3.27) Jakie znasz typy monitorów ekranowych i czym się one różnią?

(3.28) Podaj najważniejsze informacje dotyczące użytkowania monitorów ekranowych

(3.29) Co wiesz o projektorach multimedialnych?

(3.30) Jak można uzyskiwać z komputera obrazy przestrzenne i co to jest Virtual Reality?

(3.31) Jakie znasz typy drukarek? Opisz jeden z tych typów.

(3.32) Na czym polega instalacja drukarki?

(3.33) Co zrobić gdy drukarka nie drukuje?

(3.34) Co wiesz o ploterach?

(3.35) Co to jest elektroniczny papier?

(3.36) Co jest w komputerze potrzebne dla umożliwienia słuchania muzyki?

(3.37) Jak można wytwarzać, przy pomocy komputera, przedmioty trójwymiarowe?

(3.38) Co to jest stereolitografia?

(3.39) Na czym polega LOM - Laminated Object Manufacturing?

4. MS WINDOWS

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Windows [1] czyli „okna” a dokładniej **Ms Windows** to ogólna nazwa **wielozadaniowego systemu operacyjnego** firmy Microsoft Corporation posiadającego **graficzny interfejs użytkownika**.

Poszczególne wersje systemu Ms Windows tworzą rodzinę, która w ciągu ostatnich kilkunastu lat stała się dominującą na komputerach personalnych (PC). Historycznie, Ms Windows nie był ani pierwszym tego typu systemem ani najlepszym ale zwyciężył, m.in. dzięki zręcznym działaniom marketingowym firmy Microsoft.

Oprócz podstawowych funkcji, a więc: obsługi systemu plików i podstawowych urządzeń oraz możliwości uruchamiania aplikacji (programów użytkowych), systemy operacyjne z rodziny Ms Windows wprowadziły szereg nowości - w porównaniu do swego poprzednika, systemu DOS, a mianowicie:

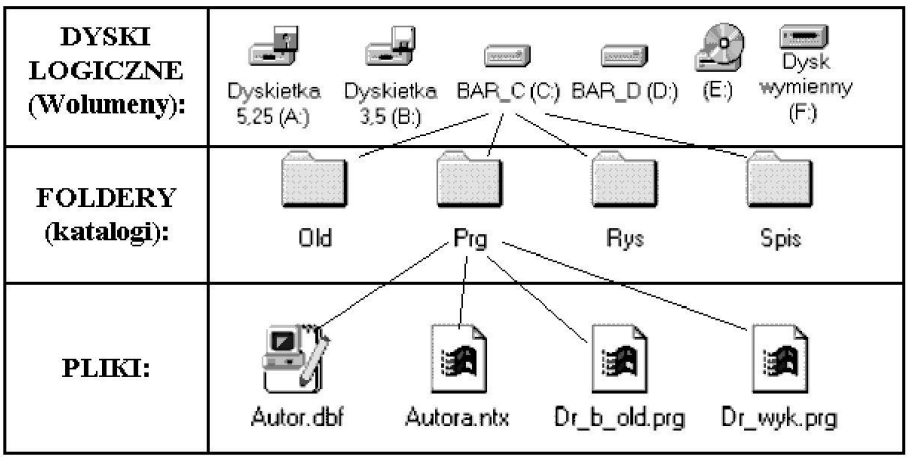
- pracę w trybie graficznym z możliwością dostosowywania wyglądu elementów do życzeń użytkownika;
- graficzny interfejs użytkownika - ikony, okna, menu, przyciski, … i t.d.;
- wielozadaniowość, czyli możliwość jednoczesnego działania wielu programów;
- obsługę większej pojemności pamięci operacyjnej niż w Ms DOS;
- możliwość stosowania długich nazw dla plików i folderów (w Ms DOS 8+3 znaki rozszerzenia nazwy) oraz używania polskich znaków (ą, ć,ę, .., ż, ź) w nazwach;
- obszar pamięci zwany „schowkiem” (ang.: clipboard) - służący do kopiowania lub przenoszenia zaznaczonych obiektów;
- wiele zestawów czcionek dostępnych dla wszystkich programów (w tym czcionki skalowalne);
- możliwość dostosowywania do różnych języków i zwyczajów narodowych (formaty dat, waluty, liczb, …);
- wspólne dla wszystkich programów sterowniki wielu urządzeń peryferyjnych;
- samoczynne wykrywanie i identyfikowanie podłączanych urządzeń oraz instalowanie dla nich odpowiednich sterowników (tzw. tryb PNP - *Plug aNd Play*);
- dostęp do sieci lokalnych i Internetu z wykorzystaniem wielu protokołów transmisji
- możliwość korzystania z różnego typu multimediów - zawierających obrazy, dźwięki i filmy.

Zakładam, że większość czytelników umie działać w którejś z wersji systemu Ms Windows. Dlatego w rozdziale tym nie będą omawiane szczegóły pracy w poszczególnych wersjach Ms Windows (jak: 95, 98, 2000, Millenium, NT, XP, Vista) lecz zostaną ogólnie omówione najważniejsze cechy i narzędzia wspólne dla wszystkich (lub prawie wszystkich) wersji.

4.1. SYMBOLE URZĄDZEŃ. SYSTEM PLIKÓW

Podobnie jak w innych systemach operacyjnych dane i programy przechowywane są w pamięciach masowych jako **pliki dyskowe**, które można grupować przez rozmieszczanie ich w **folderach** (zwanych też katalogami), tworzonych przez użytkownika lub programy.

W hierarchicznym (drzewiastym) systemie folderów i plików najwyższy poziom, czyli pień (a w wersji angielskiej: *root* - korzeń) każdego drzewa stanowią **wolumeny** lub inaczej *dyski logiczne* - oznaczane pojedynczą **literą** alfabetu angielskiego i następującym po niej **dwukropkiem**, jednak w systemie Ms Windows oprócz oznaczeń na pierwszy plan wyeksponowano ich nazwy oraz symbole graficzne czyli **ikony**.



Rys. 4.1. Hierarchiczne (drzewiaste) uporządkowanie informacji na dyskach

Dla stacji dyskietek (jeśli istnieją) zarezerwowano dwa pierwsze symbole „**A:**” i „**B:**” natomiast oznaczenia pozostałych dysków logicznych to „**C:**”, „**D:**” itd.

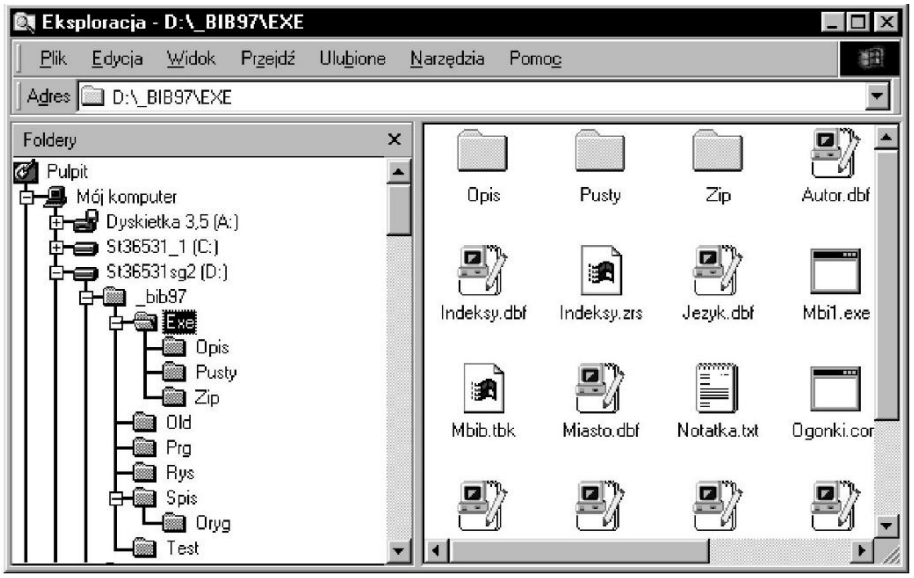
Dyski logiczne mogą więc odpowiadać takim wolumenom pamięci masowych jak:

- stacje dyskietek
- partycje dysków twardych
- czytniki i nagrywarki płytek CD i DVD
- pamięci wymienne jak: przenośne mini dyski twarde, pendrajwy, czytniki kart pamięci, urządzenia z kartami pamięci (cyfrowe foto-aparaty, kamery, odtwarzacze MP3) i inne urządzenia pamięciowe.

Drzewiastą strukturę systemu folderów i plików można zobaczyć w programach zwanych „menadżerami plików”, na przykład w „Eksploratorze Windows”.

Interfejsy (porty) równoległe i szeregowe (wypierane obecnie przez USB) także mają swoje standardowe oznaczenia przejęte z systemu DOS a mianowicie:

- **LPT1, LPT2 -** porty równoległe (Centronics),
- **COM1, COM2 -** porty szeregowe (RS-232).



Rys. 4.2. Eksplorator Windows pozwala przeglądać drzewo folderów (lewe okno) i zawartość wybranego foldera (prawe okno)

4.2. WŁAŚCIWOŚCI I TYPY PLIKÓW

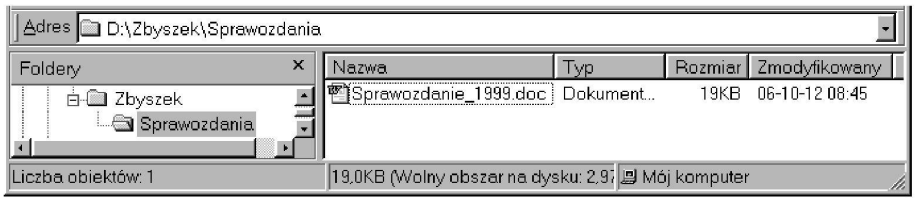
Każdy plik posiada następujące właściwości:

1. *LOKALIZACJĘ* czyli adres - określony przez **ścieżkę dostępu** złożoną z symbolu dysku oraz kolejnych folderów prowadzących do pliku (pooddzielanych znakami „backslash” czyli „\” na przykład: *D:\Zbyszek\Sprawozdania,*
2. *NAZWĘ* - w Windows’95 i następnych - można używać długie nazwy plików - z polskimi literami i odstępami, np.: ***Sprawozdanie_1999****.doc,*
3. *ROZMIAR* - w bajtach lub KB,
4. *TYP* - sygnalizowany max. 3 znakowym rozszerzeniem nazwy - na końcu nazwy - po kropce oddzielającej np.: *Sprawozdanie_1999****.doc,***
5. *DATĘ I GODZINĘ* ostatniej modyfikacji i zapisu na dysk[4],

1. *ATRYBUTY* - np.: „Archiv” - zwykły, „Read Only” - tylko do odczytu, „Hidden” - ukryty.

Pierwsze 5 właściwości zobaczymy w oknie „Mój komputer” lub w „Eksploratorze” po ustawieniu „Widok - Szczegóły”.

[4] UWAGA: sprawdź ustawienia ***Kalendarza i Zegara*** (na pasku zadań z prawej) jeśli chcesz aby data i godzina modyfikacji pliku były rejestrowane poprawnie!



Rys. 4.3. Lokalizacja pliku widoczna w lewym oknie i jego nazwa - w oknie prawym

Atrybuty pliku możemy sprawdzać i zmieniać (gdy to konieczne) - po wybraniu opcji „Właściwości” z menu kontekstowego tego pliku (wywołanego kliknięciem prawym przyciskiem myszki).

Typy plików są rozróżnianie na podstawie **rozszerzeń nazw plików**. Rozszerzenie nazwy to jej zakończenie, składające się z kropki i występujących po niej trzech znaków.

System Ms Windows może domyślnie ukrywać przed użytkownikiem rozszerzenia nazw (być może wątpiąc w naszą inteligencję). Najlepiej wyłączyć tą opcję wyszukując w menu okna „Mój Komputer”: ***Narzędzia - Opcje Folderów - Widok*** i usuwając zaznaczenie przy opcji „Ukrywaj rozszerzenia plików znanych typów”.

Istnieją tysiące różnych typów plików ale przynajmniej niektóre z nich trzeba znać a mianowicie:

Zapamiętaj - programy gotowe do uruchamiania mają rozszerzenia nazw: *.COM, .EXE, .BAT*

Warto też wiedzieć m.in., że:

- pliki tekstowe (np. z Notatnika) mają rozszerzenia nazw: **.TXT**
- dokumenty Word’a lub Wordpad’a: **.DOC**
- dokumenty Excel’a: **.XLS**
- dokumenty Mathcad’a: **.MCD**
- obrazki: .**GIF, .JPG, .BMP, .TIF, .PCX, .PNG, .WMF, ...**
- rysunki tworzone w Autocadzie: **.DWG**

Wiele typów plików jest niezbędnych dla działania samego systemu oraz aplikacji w Ms Windows, są to m.in. pliki z rozszerzeniami:

- .DLL *(Dynamic Linked Library)* - procedury wykorzystywane przez programy,
- .VXD - sterowniki tzw. urządzeń wirtualnych (sztucznie zdefiniowanych i pośredniczących w komunikacji z rzeczywistymi urządzeniami).

4.3. ELEMENTY EKRANU. IKONY. SKRÓTY

Podstawowe elementy ekranu (Rys. 4.4) to:

a **pulpit** - główny obszar ekranu (często pokryty tzw. **tapetą)**, zawierający

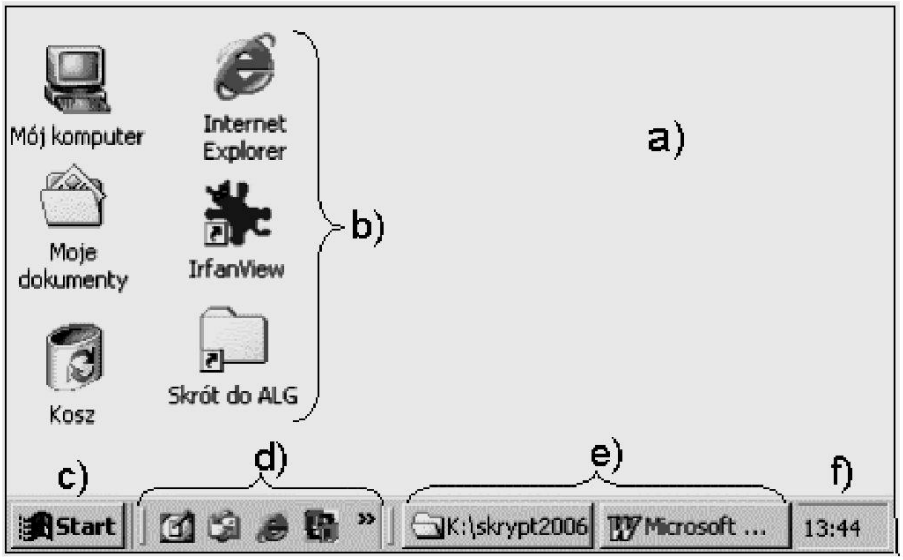
b **ikony** oraz **pasek zadań** (u dołu ekranu) zawierający:

c **przycisk START,**

d ikony „szybkiego uruchamiania” programów (pojedynczym kliknięciem),

e **przyciski** - w postaci których meldują się otwarte aplikacje lub foldery,

f **zegar** (który pokaże także datę gdy przytrzymamy na nim kursor myszki).



Rys. 4.4. Przykładowy ekran Ms Windows

Ikony to symbole graficzne które mogą reprezentować:

- wolumeny pamięci masowych (**dyski**, CD-ROM-y, pendrajwy i in.)
- **foldery**
- **aplikacje**
- drukarki i inne **urządzenia**
- **dokumenty** (lub pliki danych)
- **skróty** - czyli odsyłacze do wymienionych wyżej obiektów

W rzeczywistości każda ikona uruchamia program do obsługi danego „obiektu”.

Ikona skrótu posiada (oprócz obrazka) małą ukośną **strzałkę**.

Do jednego obiektu można założyć wiele skrótów. Mają one sens jeśli znajdują się w innych folderach niż plik do którego odsyłają.

Dzięki skrótom mamy ułatwiony dostęp do pliku bez konieczności jego kopiowania.

Ponieważ skrót jest tylko odsyłaczem więc: wymazanie skrótu nie grozi usunięciem obiektu (foldera lub pliku), natomiast *wymazanie ikony foldera lub pliku, która nie jest skrótem usunie ten folder lub plik* (przeniesie do „Kosza").

4.4. DZIAŁANIA MYSZKĄ I MENU KONTEKSTOWE

Ikony obsługiwane są głównie **myszką** a rzadziej klawiszami (choć jest to możliwe). Wskazywanie obiektów kursorem myszki na ogół nie powoduje innych skutków niż ewentualne wyświetlanie objaśnień - dopóki nie naciśniemy któregoś z przycisków myszki. Niektóre myszki posiadają trzy przyciski, ale używane są przeważnie tylko **lewy i prawy przycisk**, a ich rola jest następująca:

1. **lewy** przycisk - **wybiera** (pojedynczym kliknięciem) lub **zaznacza** (np. tekst przez tzw. „zamalowanie") albo przemieszcza obiekt (przez ciągnięcie myszką z wciśniętym lewym przyciskiem) a także *otwiera ikonę* - przez podwójne kliknięcie,

2. **prawy** przycisk - *wyświetla MENU kontekstowe* (zwane też podręcznym), odpowiednie dla wskazanego wcześniej obiektu, a gdy przemieszczamy ikonę z trzymaniem wciśniętego prawego przycisku, to po jego zwolnieniu musimy wybrać jedną z trzech możliwości: (1) przemieszczanie, (2) skopiowanie lub (3) utworzenie skrótu dla obiektu oznaczonego tą ikoną.

Uwaga: Zanim klikniesz - zawsze wcześniej sprawdź co wskazujesz myszką!

Menu kontekstowe zwane też **menu podręcznym** - jest indywidualne i na ogół różne dla poszczególnych **obiektów** (jak ikony, pulpit, pasek zadań, przycisk Start, ...).

Sprawdź jakie menu kontekstowe mają: pulpit, pasek start i poszczególne ikony. Za każdym razem możesz wycofać się naciskając klawisz ESC.

4.5. PODSTAWOWE ZASADY PRACY W MS WINDOWS

Początkujący użytkownicy - zagubieni w gąszczu graficznych elementów Ms Windows - pytają jak wykonać różne operacje, po czym mówią: „Poczekaj, poczekaj. Podyktuj mi to punkt po punkcie, a ja sobie zapiszę". W większości przypadków jest to zupełnie niepotrzebne, bo wystarczy zapamiętać i wykorzystywać podane niżej zasady:

1. *Podstawowa zasada pracy* z różnymi obiektami (m.in. ikonami) w systemach Ms Windows brzmi:

Najpierw wybierz (kliknięciem) lub zaznacz **obiekt**a **potem szukaj** przeznaczonych dla niego **operacji**

- w menu podręcznym (kontekstowym) lub menu głównym

Pamiętając o tej zasadzie nie musimy pytać o to jak zmienić nazwę pliku czy jak zmienić typ czcionki we fragmencie tekstu - po prostu wybieramy kliknięciem ikonę lub zaznaczamy fragment tekstu i dopiero wtedy szukamy odpowiedniej operacji w menu kontekstowym (jak pamiętamy - wywoływanym prawym przyciskiem myszy) lub menu głównym (u góry).

1. Zaznaczone obiekty lub grupy obiektów można przy pomocy myszki **przeciągać** (*drag*) z trzymaniem wciśniętego przycisku myszki - dla zmienienia ich lokalizacji lub skopiowania.

2. Zasada „**drag and drop**” (przeciągnij i wrzuć) pozwala przeciągany obiekt „wrzucić” do innego obiektu, a mianowicie:

- Jeśli przeciągamy plik lub folder na inny dysk czy folder - przytrzymując wciśnięty **prawy** przycisk - to będziemy mogli zadecydować czy wynikiem będzie przemieszczenie, skopiowanie, czy utworzenie skrótu.

- Jeśli przeciąganie pliku odbywa się przy pomocy **lewego** przycisku myszy to obowiązują zasady:

- gdy przeciągamy w **ramach tego samego dysku** - to nastąpi **przemieszczenie**

- gdy przeciągamy **na inny dysk** - to nastąpi **skopiowanie**

- Podobnie można przeciągać pliki dokumentów na inne ikony - na przykład:

- na ikonę drukarki - celem wydrukowania,

- na ikonę programu - celem otwarcia w tym programie

- na ikonę „kosza” - celem usunięcia

1. **Otwieranie ikon** (niezależnie od tego co dana ikona reprezentuje) można wykonywać na kilka sposobów, przez:

- podwójne kliknięcie lewym przyciskiem (na ikonie)

- kliknięcie (ikony) prawym i wybranie opcji „Otwórz”

- pojedyncze kliknięcie i naciśnięcie klawisza Enter

- wybranie ikony klawiszami strzałek i naciśnięcie Enter

4.6. OKNA I ICH ELEMENTY

Po otwarciu ikony lub wybraniu komendy z menu pojawi się jedno z następujących czterech typów okien:

1. **okno foldera** z plikami i folderami podrzędnymi,

2. **okno aplikacji** czyli programu użytkowego,

3. **okno dokumentu** - wewnątrz okna aplikacji,

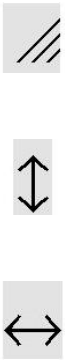
4. **okno dialogowe -** wywoływane z menu i zawierające elementy dialogowe.

Każde okno aplikacji (Rys. 4.5a) posiada u góry **pasek tytułowy** a z jego prawej strony **trzy przyciski** . Manipulowanie oknem aplikacji polega na:

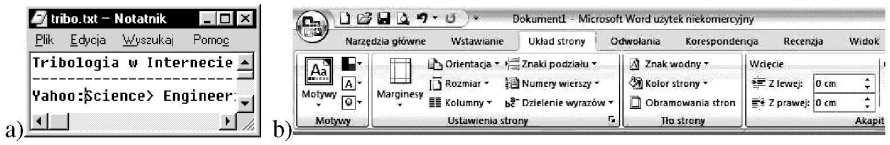
1. używaniu przycisków w pasku tytułowym, które oznaczają:

Zwiń, Maksymalizuj lub Przywróć, oraz Zamknij

1. przemieszczaniu okna - przez ciągnięcie myszką za pasek tytułowy,



2. zmianie rozmiarów okna - przez ciągnięcie myszką za krawędź lub najlepiej prawy dolny narożnik: ; przy czym wskaźnik myszki musi być strzałką podwójną: pionową: lub poziomą: lub pochyłą.



Rys. 4.5. a) podstawowe elementy okna aplikacji, b) wstęga w Wordzie 2007

Uwaga: *zwinięcie* okna aplikacji lub przesłonięcie go innym **nie przerywa działania tej aplikacji** natomiast *zamknięcie* **kończy działanie aplikacji.**

Kolejne elementy okna aplikacji to: **menu** główne i **paski narzędzi**, lub zastepująca je - wprowadzana od roku 2007 - **wstęga** (Rys. 4.5b), **paski przewijania**, **pasek stanu** (wy- świetlajacy u dołu strony informacje i komunikaty) a czasem i inne elementy dodane przez twórców poszczególnych aplikacji.

4.7. OTWIERANIE APLIKACJI I DOKUMENTÓW

Jak wspomniano - ikony reprezentują zarówno dyski i foldery jak programy oraz dokumenty, a także „skróty” do nich. Użytkownik może „otwierać” te wszystkie kategorie ikon identycznie - stosując dowolny z wymienionych sposobów, jednak od strony komputera wywołuje to różne działania, zależne od kategorii, a mianowicie:

- **otwarcie skrótu** powoduje otwarcie skojarzonego z nim obiektu, ale nie zadziała jeśli obiekt został usunięty, natomiast gdy został tylko przemieszczony to będzie wyświetlony komunikat a po nim nastąpi wyszukiwanie obiektu i prośba o zaakceptowanie wyniku wyszukiwania,
- **otwarcie** ikony **dysku** lub **foldera** otworzy okno z jego zawartością i umożliwi operowanie na plikach i folderach,
- **otwarcie** ikony **aplikacji** uruchamia skojarzoną z nią aplikację,
- **otwarcie** ikony **dokumentu** może być zrealizowane tylko wtedy rozszerzeniu nazwy, a więc i typowi tego dokumentu przypisano aplikację zdolną do jego obsługi.

Przypisywanie poszczególnym aplikacjom odpowiednich rozszerzeń nazw dokumentów odbywa się automatycznie przy instalowaniu aplikacji. Zaawansowani użytkownicy mogą zmieniać te przypisania wykorzystując *Narzędzia - Opcje folderów - Typy plików* w oknie „Mój komputer”.

W przypadku gdy nie działa otwieranie ikony dokumentu, lub gdy chcemy operować na dokumencie innym programem niż standardowo przypisany (np.: plik „*.doc” lub „*.txt” otworzyć w Wordpadzie) - wtedy trzeba najpierw otworzyć program (np. Wordpad) i w nim wykorzystać menu ***Plik - Otwórz*** lub ikonę:.

Ostatnio pisane lub modyfikowane pliki można także otwierać z menu: ***START - Dokumenty***, lub z listy „ostatnich dokumentów” zapamiętanej w menu PLIK danej aplikacji (warto w menu Narzędzia-Opcje ustawić maksymalną liczbę pamiętanych nazw plików).

4.8. WIELOZADANIOWOŚĆ

Wielozadaniowość polega na możliwości równoczesnego działania wielu otwartych (uruchomionych) aplikacji z których każda ma swoje okno oraz melduje się osobnym przyciskiem na pasku zadań.

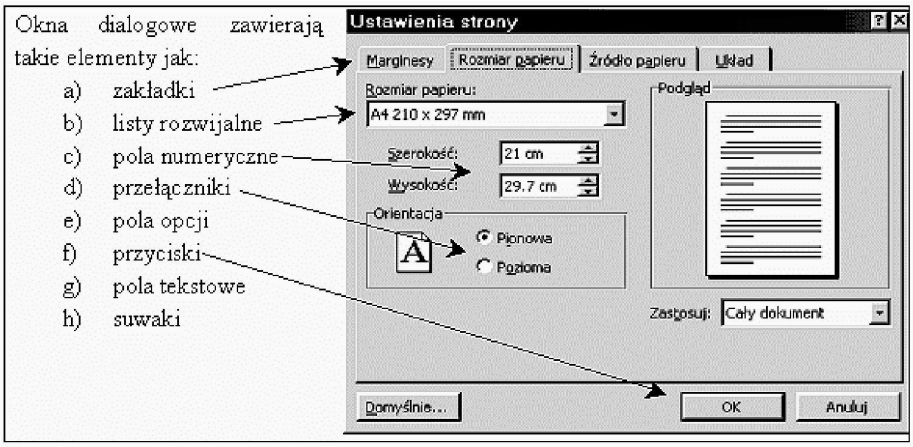
Można dowolnie manipulować oknami otwartych aplikacji ustawiając je na różne sposoby - m.in. kaskadowo lub sąsiadująco - albo ręcznie zmieniając rozmiar i położenie każdego okna, albo dokonać ustawienia automatycznego rozwiniętych okien przez wykorzystanie menu kontekstowego paska zadań (wywołanego przez kliknięciem prawym przyciskiem myszy na pustym obszarze paska zadań).

W przypadku gdy mamy otwartych wiele okien, to niektóre z nich zostaną przysłonięte przez inne. Odsłonić można przysłonięte okno aplikacji na kilka sposobów:

1. przez kliknięcie w obszarze tego okna,

2. przez klinięcie przycisku odpowiedniej aplikacji na pasku zadań,
3. przez zastosowanie klawiszy [Alt]+ [Tab] do przełączania się miedzy aplikacjami.

4.9. ELEMENTY OKIEN DIALOGOWYCH



Rys. 4.6. Elementy okien dialogowych

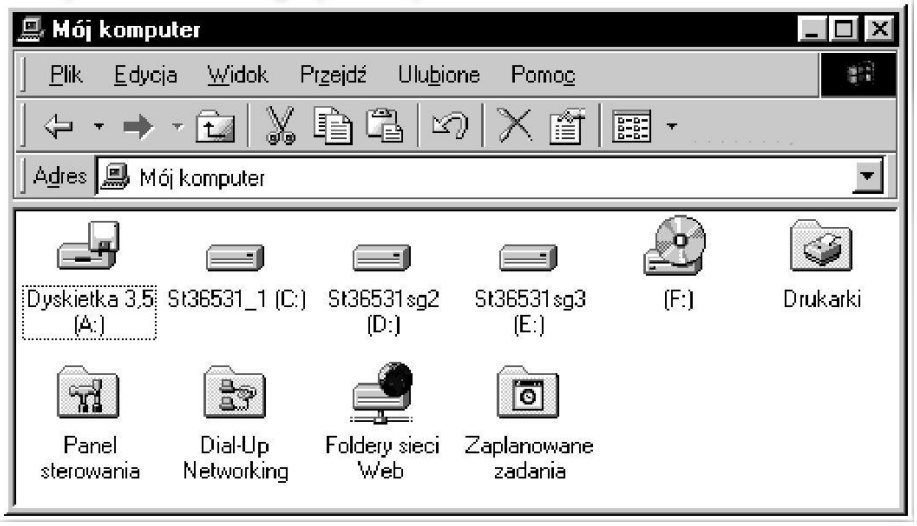
Obsługa większości elementów jest oczywista i intuicyjna a jedynie w przypadku list rozwijalnych nie wszyscy początkujący orientują się, że trzeba **rozwinąć listę przyciskiem** a dopiero potem wybrać z listy odpowiednią pozycję. Zakładki pozwalają umieścić wiele okien w jednym oknie. Pola numeryczne pozwalają na zmienianie wartości zarówno przy pomocy przycisków ze strzałkami, jak i bezpośrednio przez wpisywanie. Zmiany ustawień okna należy zatwierdzić przyciskiem [OK] lub anulować przyciskiem [Anuluj].

4.10. OPEROWANIE NA PLIKACH I FOLDERACH.

Do operowania na plikach i folderach standardowo w Ms Windows służą narzędzia: ***„Mój Komputer”*** oraz ***„Eksplorator Windows”***. Narzędzia tego rodzaju nazywane są „menadżerami plików” (*file manager*).

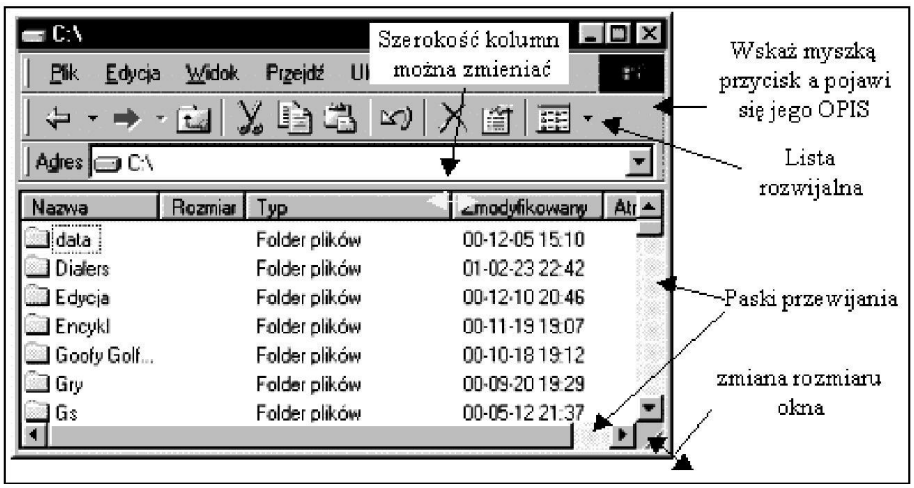
4.10.1. OKNO „MÓJ KOMPUTER”

Ikona „Mój Komputer” standardowo znajduje się na pulpicie. Po jej otwarciu pojawia się okno podobne do przedstawionego poniżej.



Rys. 4.7. Okno „Mój Komputer”

Po otwarciu ikony odpowiedniego dysku - najlepiej ustawić *Widok - Szczegóły*:



Rys. 4.8. Okno „Mój Komputer” - widok „szczegóły”

Uzyskamy wtedy najwięcej informacji o plikach i folderach oraz możemy wybierać *różne kolejności wyświetlania listy plików* (poprzedzonych grupą folderów) przez klikanie nagłówków kolumn: **NAZWA, ROZMIAR, TYP, ZMODYFIKOWANY**.

Jedno kliknięcie ustawia porządek **rosnący** a drugie - **malejący**.

Przykładowo: gdy chcemy na początku listy zobaczyć ostatnio utworzone pliki to trzeba kliknąć w nagłówek „Zmodyfikowany” tak, aby uzyskać w tej kolumnie uporządkowanie plików według malejących dat.

Można otworzyć więcej okien „Mój Komputer” (wystarczą 2) a następnie ustawić je sąsiadująco (z menu kontekstowego paska zadań) po to aby porównywać zawartość dwu różnych folderów i przenosić lub kopiować pliki z jednego do drugiego przez przeciąganie myszką.

A oto przykłady innych operacji:
Zakładanie skrótu do dyskietki na pulpicie:

1. otworzyć okno „Mój Komputer”
2. przeciągnąć ikonę dyskietki **prawym_**klawiszem myszy na pulpit
3. po zwolnieniu tego klawisza wybrać „Utwórz skrót”

Kopiowanie plików z pulpitu na dyskietkę:
Ikony plików, które mają być skopiowane kolejno poprzeciągać na ikonę skrótu do dyskietki lub do otwartego okienka tego skrótu. Przy przeciąganiu symbol [+] informuje, że będzie kopiowanie, a jeśli go nie ma to - przemieszczanie.
Lepiej przeciągać z trzymaniem **prawego** przycisku (bo pozwoli to wybrać operację).
Zmiana nazwy ikony (pliku lub foldera lub skrótu):

1. Kliknąć ikonę prawym przyciskiem i wybrać „Zmień nazwę”. Nazwa pojawi się w negatywie (zaznaczona) a obok niej kursor.
2. Można:

a klawiszami strzałek przesunąć kursor i dokonać poprawek, lub

b wpisać nową nazwę (to dotychczasowa zaznaczona zniknie)

1. Zakończyć klawiszem ENTER.

Zakładanie własnego FOLDERA:
Można założyć folder na pulpicie ale jest to ryzykowne ze względu na łatwość wymazania. Lepiej założyć swój folder na dysku „C:” a na pulpicie tylko skrót do niego.

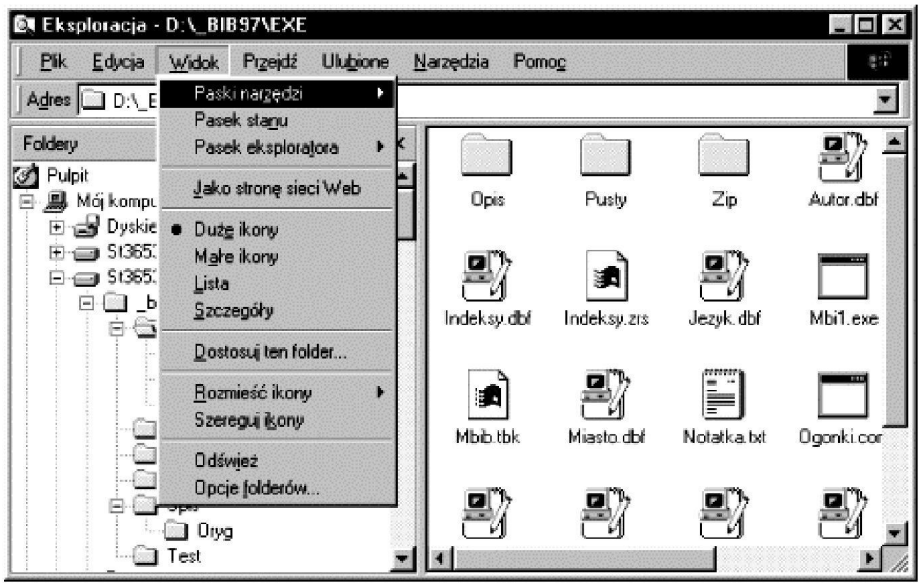
1. Otworzyć „Mój Komputer” i w nim ikonę dysku C:
2. z menu wybrać: Plik - Nowy obiekt - Folder
3. wpisać nazwę foldera i zakończyć klawiszem ENTER.

4.10.2. EKSPLORATOR WINDOWS

Eksplorator Windows można otworzyć z menu kontekstowego przycisku START (czyli po kliknięciu prawym na przycisku START), wybierając „Eksploruj”.
Pojawią się dwa okna Eksploratora. Prawe okno jest identyczne jak okno „Mój Komputer”, a w lewym ukazuje się drzewo folderów. Symbole [+] służą do rozwijania niewidocznych (zwiniętych) gałęzi tego drzewa, a symbole [-] do zwijania.
Wybrany i otwarty w lewym oknie kliknięciem folder ma symbol otwartej teczki l&**.** Jego zawartość (wykaz plików i podfolderów) pokaże się w prawym oknie
Granicę między oknami można przemieszczać myszką.
Menu ***WIDOK*** pozwala okreslać widzialność „paska narzędzi”, „paska stanu”, i t.d.
Aby nad okienkami pokazała się informacja o ich zawartości - to w menu ***WIDOK - Opcje*** należy zaznaczyć:

1. Wyświetlaj pełną ścieżkę ….
2. Dołącz pasek opisu ….

W „Opcjach widoku” można też przeglądać typy plików i skojarzone z nimi programy a także zmieniać te skojarzenia.



Rys. 4.9. Eksplorator Ms Windows

Sposób wyświetlania informacji w Eksploratorze zależy od ustawień w Menu

Oprócz przeglądania można w Eksploratorze dokonywać następujących operacji:

1. *kopiować* lub *przenosić* pliki lub foldery:

- przez ciągnięcie myszką z trzymaniem **prawego** przycisku - i po zwolnieniu przycisku - wybranie odpowiedniej operacji („kopiuj” lub „przenieś”)
- przez przeciąganie myszką z wciśniętym **lewym** przyciskiem, wówczas:
- jeśli przeciągamy **na inny dysk** - to **skopiuje**,
- a jeśli **w ramach tego samego dysku -** to **przeniesie**;
- przez kliknięcie prawym i operację WYTNIJ lub KOPIUJ do schowka a następnie kliknięcie prawym w miejscu docelowym i wybranie WKLEJ.

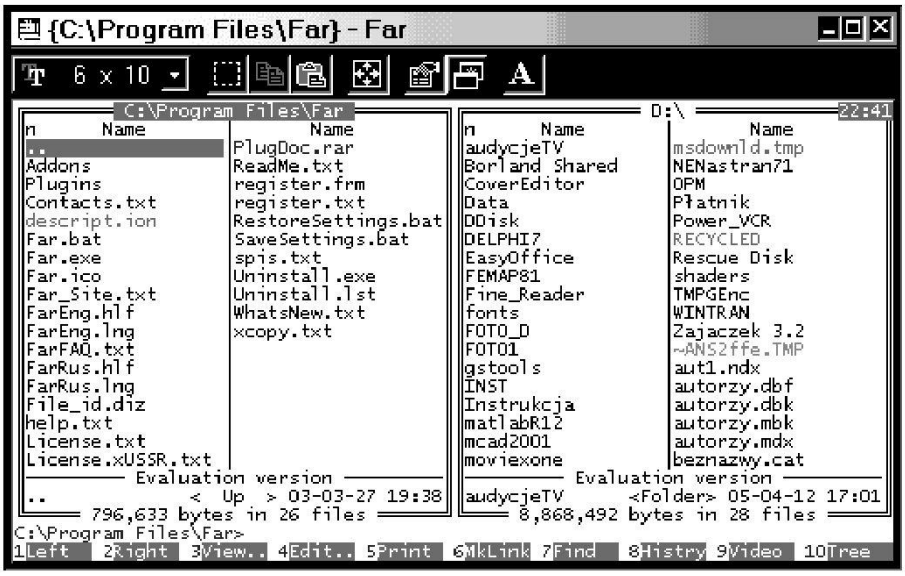
1. *usuwać* pliki lub foldery: kliknąć prawym i USUŃ (lub lewym i klawisz DELETE);
2. *zmieniać nazwy* plików i folderów: kliknąć prawym i ZMIEŃ NAZWĘ, wpisać i zakończyć klawiszem ENTER;
3. *uruchamiać aplikacje* (programy) przez otwieranie ich ikon lub ikon dokumentów o rozszerzeniach nazw przypisanych tym aplikacjom;

4.10.3. ALTERNATYWNE MENADŻERY PLIKÓW. FAR

Opisane powyżej i dostarczane z Ms Windows menadżery plików mają ograniczone możliwości dlatego warto dodatkowo pobrać z Internetu i zainstalować jeden

z menadżerów tworzonych na wzór słynnego (w czasach DOS-u) Norton Commandera, na przykład Windows Commander lub FAR, które standardowo mają dwa okna i między innymi pozwalają na automatyczne porównywanie zawartości folderów - podświetlając do skopiowania pliki, których nie ma w drugim folderze lub są ich starsze wersje.

Menadżery te mają bardzo wiele komend, które można uruchamiać w szybki sposób bo naciskając określoną kombinację klawiszy lub wywołując (klawiszem F9) menu.



Rys. 4.10. Menadżer plików FAR (opis klawiszy funkcyjnych dla wciśnietego ALT)

W oknie FAR'a u dołu są opisane role klawiszy funkcyjnych F1, F2, ..., F10, przy czym zmieniają się one przy dodatkowym przytrzymywaniu Shift lub Ctrl lub Alt. Inne komendy można uruchamiać kombinacjami różnych klawiszy literowych i cyfrowych wraz Ctrl lub Alt. Można też korzystać z Menu wywoływanego klawiszem F9, oraz opisów Help'u wywoływanego przez F1.

Oto przykładowe i często wykorzystywane komendy:

[Alt] + [F1], [litera dysku] - wyświetla zawartość tego dysku w lewym oknie

[Alt] + [F2], [litera dysku] - wyświetla zawartość tego dysku w prawym oknie

[Tab] - przejście do drugiego okna

[Szary +] - podświetla wszystko w danym oknie

[Szary -] - usuwa podświetlenia w danym oknie

[Insert] - podświetla pliki lub foldery do kopiowania lub przenoszenia

[F5] kopiuje podświetlone pliki (lub bieżący plik) do foldera wybranego w drugim oknie **[F6]** przenosi pliki j.w.

[Ctrl] + [Q] - wyświetla dane o bieżącym folderze lub szybki podgląd zawartości pliku **[Ctrl] + [L]** - wyświetla dane o komputerze, bieżącym dysku oraz pamięci operacyjnej **[F9] [C] [C]** - podświetla pliki, których brak w drugim folderze lub są ich starsze wersje **[Alt]+[Del]** - usuwa trwale pliki, wcześniej wypełniając je zerami i zmieniając nazwę

4.11. WYSZUKIWANIE PLIKÓW I SZABLONY NAZW

Gdy chcemy wyszukać wszystkie pliki danego typu lub zawierające w nazwie określony ciąg znaków to tworzymy szablon nazwy *(wildcard) z* użyciem znaków **?** oraz *, które mają następujące znaczenia:

? - zastępuje jeden dowolny znak
*** - zastępuje dowolny ciąg znaków**

Przykłady:
*** . txt** - pliki tekstowe - z dowolną nazwą lecz rozszerzeniem nazwy „.txt”
. - wszystkie pliki (dowolna nazwa i rozszerzenie nazwy)
?a* . txt - dowolny znak, potem litera „a”, po niej dowolne znaki a na końcu „.txt”
***.xls** - wszystkie dokumenty Excel’a
win - wszystkie pliki z „win” w nazwie
win* - wszystkie pliki z „win” na początku nazwy
Wyszukiwanie można realizować z menu: Start-Znajdź lub menu podręcznego gdy klikniemy prawym przyciskiem myszki na ikonie dysku czy foldera.
Okienko „Znajdź” pozwala na wybór różnych sposobów szukania a mianowicie:

- Szukanie pliku **według nazwy i lokalizacji**(z możliwością użycia szablonów) **Uwaga:** Lepiej zawsze wpisać tylko **fragment** nazwy ale poprawny niż całą nazwę ale błędną. Przed uruchomieniem wyszukiwania sprawdź czy wybrane są odpowiednie dyski i foldery do przeszukiwania i czy zakreślono „Uwzględnij podfoldery”
- Dodatkowe **określenie przedziału czasu w którym mógł powstać dokument**
- **Według podanego fragmentu tekstu występującego w szukanym dokumencie**- wykorzystywane oddzielnie lub łącznie z warunkami dotyczącymi nazw i dat.

W **Ms Windows Vista** i następnych (m.in. **Ms Windows 7**) zmieniono sposoby wyszukiwania, a mianowicie: wycofano wyszukiwanie z menu kontekstowego, natomiast pojawiło się pole „Wyszukaj” (z dodatkowym symbolem lupki) z prawej strony pasków tytułowych poszczególnych folderów oraz u dołu menu Start.

4.12. SCHOWEK

Jedną z zalet systemu Windows jest możliwość używania tzw. **„Schowka”** (ang. *Clipboard)* do kopiowania lub przenoszenia fragmentów dokumentów (tekstu, tabel, rysunków, ...) a także plików oraz folderów.

Do Schowka można pobrać zaznaczony fragment dokumentu lub obiekt przy pomocy operacji ***Edycja - Kopiuj*** lub ***Edycja - Wytnij*** jednym ze sposobów, które pokazuje Tabela 4.1. Zawartość schowka można wklejać **wielokrotnie** nie tylko w ramach tego samego dokumentu oraz w innych dokumentach tego samego typu ale i w innych aplikacjach i typach dokumentów. Po wybraniu (kliknięciem) miejsca

gdzie obiekt ma być wklejony, wykonujemy operację ***Edycja - Wklej*** z menu lub inny sposób który objaśnia Tabela 4.1.

Tabela 4.1. Schowek - kopiowanie, wycinanie, wklejanie

Operacja: / Wariant:	Kopiowanie do Schowka	Wycinanie do Schowka	Wklejanie zawartości Schowka
a) wybór z menu:	Edycja - Kopiuj	Edycja - Wytnij	Edycja - Wklej
b) przyciskiem:			
c) klawiszami:	Ctrl + C	Ctrl + X	Ctrl + V

W Schowku zawsze jest tylko jeden ostatnio pobrany obiekt. Pobranie nowego obiektu do Schowka wymaże i zastąpi jego dotychczasową zawartość.

Zgodnie z tym co powiedziano, każdą operację kopiowania lub przenoszenia wykonujemy w czterech krokach:

1. **ZAZNACZ** obiekt (lub w szczególności fragment dokumentu) przeznaczony do skopiowania lub przeniesienia
2. Wykonaj **KOPIOWANIE** lub **WYCINANIE**[5] do schowka jednym z podanych sposobów (Tabela 4.1)
3. **Przejdź do miejsca docelowego** to znaczy wybierz (uaktywnij) docelowy dokument i ustaw kursor w miejscu gdzie chcesz obiekt wkleić
4. **WKLEJ** zawartość schowka w tym wybranym miejscu.

Możesz wielokrotnie powtarzać punkty (3) i (4) jeśli zawartość schowka ma być wielokrotnie powielona

Przykład użycia SCHOWKA przy tworzeniu dokumentu z tekstem i grafiką

W tym przykładzie przy wstawianiu rysunku do tekstu wykorzystamy:

- **wielozadaniowość** - pozwalającą na działanie równoczesne wielu programów i przechodzenie do wybranego z nich,
- **schowek** - do którego pobierzemy rysunek aby następnie wkleić go do tekstu.

Oto poszczególne kroki:

1. Uruchom edytor WORDPAD oraz program do malowania PAINT z grupy Akcesoria.
2. Wpisz tekst w WORDPADzie, zapisz do pliku (***Plik-Zapisz jako...***) i nie zamykaj tylko przełącz się programu graficznego - klikając jego przycisk na pasku zadań.
3. Namaluj obrazek a potem zakreśl go narzędziem „zaznacz” i wykonaj operację ***Edycja - Kopiuj***.
4. Przełącz się do WORDPAD’a, ustaw kliknięciem kursor tam gdzie ma być wklejony rysunek oraz ustal sposób wyrównania (wyśrodkuj).
5. Wykonaj operację ***Edycja - Wklej*** lub lepiej ***Edycja - Wklej specjalnie,*** wyłączając opcję ***Przenoś nad tekstem*** jeśli rysunek ma być dokładnie tam gdzie jest kursor.

[5] **UWAGA 1:** operacja „KOPIUJ” nie daje żadnego widocznego efektu bo pobiera kopię zaznaczonego obiektu do niewidocznego **schowka; UWAGA 2:** operacje KOPIUJ i WYTNIJ są niewykonalne jeśli nie zaznaczono żadnego obiektu.

6. Gotowy dokument zapisz na dysk (***Plik - Zapisz***).

4.13. USTAWIENIA - PANEL STEROWANIA

Jedną z dość istotnych właściwości systemu Ms Windows - tak ze względu na komfort pracy jak i konkurencyjność wobec innych systemów - jest zdolność konfigurowania i dostosowywania różnych cech i narzędzi do potrzeb, preferencji i gustów poszczególnych użytkowników. Służą do tego programy dostępne poprzez menu „START - Ustawienia - Panel Sterowania", a ich liczba zależy m.in. od liczby zainstalowanych urządzeń, których ustawienia te dotyczą i rodzaju zainstalowanych sterowników tych urządzeń. Najbardziej podstawowe i najistotniejsze zmiany w ustawieniach jakie możemy dokonywać to:

- **Ekran**: zmiany rozdzielczości, liczby wyświetlanych kolorów, wyprowadzania sygnału na dodatkowy monitor (lub projektor), wielkości ikon i czcionek, kolorów poszczególnych elementów i ich postaci graficznej
- **Mysz:** zmiany funkcji lewego i prawego przycisku, szybkości przemieszczania kursora oraz podwójnego klikania
- **Klawiatura:** wybór języków i sposobów przełączania między nimi oraz układu klawiatury a także zmiana zwłoki przed repetycją znaków oraz szybkości repetycji (przy przytrzymaniu klawisza)
- **Regionalne:** język, symbol waluty, separator części ułamkowej liczb dziesiętnych (przecinek czy kropka), …
- **Drukarka:** jakość i liczba kolorów wydruku i szereg innych opcji zależnie od drukarki
- **Sieć:** uaktywnianie i ustawianie kart sieciowych oraz protokołów i usług sieciowych
- **System**: Informacje o systemie i zainstalowanych urządzeniach oraz dostęp do ich ustawień
- **Użytkownicy**: możliwość tworzenie oddzielnych profili dla każdego użytkownika oraz zabezpieczania ich hasłami
- **Czcionki:** możliwość przeglądania oraz instalowania dodatkowych zestawów czcionek lub pozbywania się ich nadmiaru

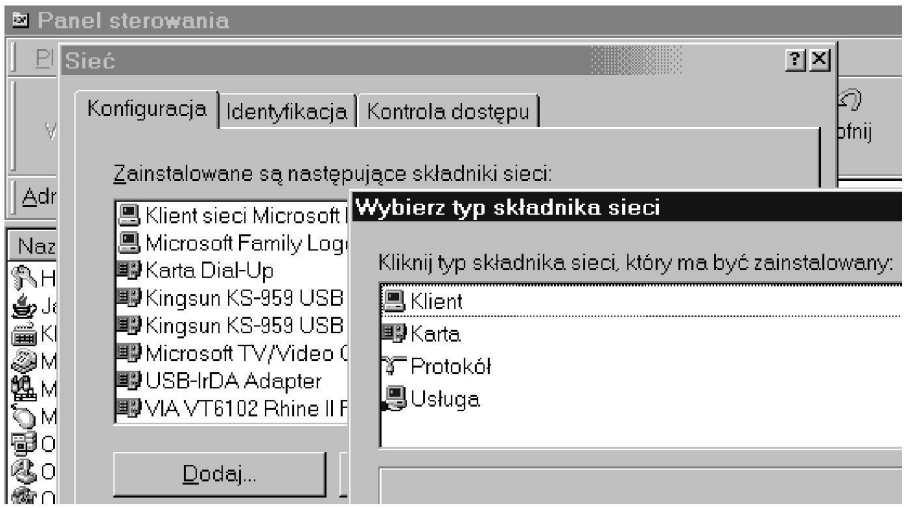
Różnorodnych ustawień jest z reguły o wiele więcej i nie ma sensu ich wszystkich tu omawiać, natomiast najważniejsze jest aby użytkownik wiedział, że **jeśli coś działa nie tak jak powinno lub nie tak jak sobie życzymy - to warto skorzystać z możliwości udostępnionych w *Panelu Sterowania*.**

4.14. DOSTĘP DO SIECI

W systemie Ms Windows możliwy jest **równoczesny dostęp do wielu typów sieci**, jeśli tylko posiadamy odpowiednie urządzenia do tego celu - **kartę sieciową** (przewodową lub bezprzewodową) lub **modem** - oraz zainstalowane zostało odpowiednie **oprogramowanie** zapewniające łączność oraz dostępność usług sieciowych według określonych **protokołów transmisji**.

Po otwarciu w **Panelu Sterowania** ikony „Połączenia sieciowe” (lub „Sieć”) mamy możliwość sprawdzania i zmieniania istniejących ustawień, a także dodawania i usuwania programów obsługujących takie składniki jak:

- karta sieciowa,
- protokół komunikacyjny,
- usługa - np.: udostępnianie własnych zasobów,
- klient - możliwość korzystania z zasobów udostępnionych w sieci przez innych.



Rys. 4.11. Ustawienia sieciowe w Panelu Sterowania

4.15. ELEMENTARZ PISANIA I EDYCJI TEKSTÓW

W ramach tzw. „Akcesoriów” dostarczanych z systemem Ms Windows otrzymujemy „Notatnik” czyli edytor tekstów nieformatowanych (w najnowszych wersjach już ma większe możliwości) oraz „**Wordpad**” czyli prosty edytor umożliwiający formatowanie tekstów i wstawianie grafiki.

Podstawowe zalecenia (dla bardzo początkujących) dotyczące pisania na komputerze a następnie formatowania i przechowywania tekstów, można sformułować w postaci następującej „**Instrukcji Pisania**”:

[□]

1. Dla wygodnego pisania - powiększ okno edytora na cały ekran - przyciskiem
2. Ustal format, układ i marginesy strony z menu: PLIK→USTAWIENIA STRONY
3. NIE naciskaj klawisza **ENTER** po każdej wpisanej linii, lecz dopiero **na końcu akapitu** czyli zdania lub kilku zdań dotyczących jednego wątku treści.

4. Klawisza **SPACJI** (odstępu) używaj tylko **do pojedynczych odstępów** między wyrazami a nie do wyrównywania lub przesuwania tekstu

5. Wpisz najpierw cały tekst „na brudno” t.zn. jednym krojem czcionki i od lewego marginesu a dopiero potem formatuj (wybieraj rodzaje czcionek, wytłuszczenia, sposoby wyrównywania i t.p.).

[⌫]

6. Klawisz **BACKSPACE** wymazuje znaki w lewo od kursora a klawisz **DELETE** wymazuje znaki w prawo od kursora (migającej pionowej kreski).

7. Niewidoczne znaki - wstawiane klawiszami: **SPACJA**, **ENTER**, **TAB** - mające wpływ na rozmieszczenie tekstu można wymazywać tak samo jak znaki widoczne - klawiszami **BACKSPACE** (przed kursorem) lub **DELETE** (za kursorem).

8. Klawisz **TAB** naciskaj gdy chcesz uzyskać wcięcie tekstu lub przemieścić w prawo tekst przed którym stoi kursor lub gdy piszesz w kilku słupkach.

9. Do wyśrodkowania lub wyrównania tekstu do prawej używaj tylko odpowiednich przycisków lub rozkazów z menu a nie spacji lub tabulacji.

10. Już po wpisaniu kilkunastu linijek tekstu po raz pierwszy *zapisz dokument na dysk* (bo ewentualny zanik prądu wymaże to co na ekranie i w pamięci RAM) w tym celu:

- wciśnij przycisk z symbolem dyskietki lub wybierz z menu: „PLIK → ZAPISZ JAKO…”
- wymyśl nazwę dla dokumentu i wpisz ją w okienku „Nazwa Pliku”
- rozwiń wykaz miejsc w okienku „Zapisz w…” i wybierz odpowiedni dysk i folder, lub utwórz nowy folder odpowiednim przyciskiem.
- gdy określiłeś już **nazwę** i **miejsce** to kliknij przycisk „**ZAPISZ**”

1. Potem, dopisując tekst, co 20 lub 30 minut wykonuj operację „PLIK →ZAPISZ” (jeśli program nie robi tego sam dzięki odpowiednim ustawieniom). Zamiast MENU możesz użyć przycisku z symbolem dyskietki. Wykonaj tę operację także przed końcem pracy.

2. Ważne dokumenty *zapisuj* zawsze na *kilku nośnikach* - licząc się z możliwością małej czy większej katastrofy (uszkodzenia, kradzieży, zgubienia, …). Możesz w tym celu kilkakrotnie wykonać operację **PLIK-ZAPISZ JAKO** lub po zapisaniu w jednym miejscu i zamknięciu dokumentu następnie skopiować go na inny nośnik (np.: pen-drive lub dyskietkę,).

3. Jeśli otworzyłeś istniejący dokument aby go poprawiać a przypadkiem go zepsułeś - to nigdy nie zapisuj na dysk dokumentu zepsutego gdyż nałożysz go na poprzednią lepszą wersję.

4.16. PYTANIA KONTROLNE - MS WINDOWS

(4.1) Jakie podstawowe funkcje spełnia każdy system operacyjny?

(4.2) Wymień kilka ważnych cech systemu Ms Windows których nie posiada Ms DOS.

(4.3) Opisz pojęcie „graficzny interfejs użytkownika”.

(4.4) Na czym polega wielozadaniowość?

(4.5) Jakie są reguły dotyczące budowy nazw plików w Ms DOS i Ms Windows?

(4.6) Jakie wspólne zasoby udostępnia Ms Windows dla programów użytkowych?

(4.7) Co możesz powiedzieć o zestawach czcionek w Ms Windows?

(4.8) Jakie są możliwości korzystania z grafiki i multimediów w Ms Windows?

(4.9) Co możesz powiedzieć o obsłudze urządzeń wejścia-wyjścia w Ms Windows?

(4.10) Opisz podstawowe elementy ekranu Ms Windows.

(4.11) Co reprezentują ikony i jak się nimi posługiwać?

(4.12) Wymień podstawowe operacje standardowo przypisane lewemu i prawemu przyciskowi myszki.

(4.13) Opisz elementy okna aplikacji i operacje do jakich można je używać

(4.14) Co to jest menu kontekstowe oraz menu główne, jak się nimi posługiwać?

(4.15) Jak przemieszczać okna aplikacji oraz zmieniać ich rozmiary?

(4.16) Czym się różni otwieranie i zamykanie okna aplikacji od zwijania i rozwijania?

(4.17) Jak przechodzić do innej z kilku otwartych aplikacji, w szczególności gdy jej okno jest niewidoczne (zwinięte lub przysłonięte innymi)?

(4.18) Czy w Ms Windows trzeba najpierw wybierać **operację** a potem **obiekty** na których ma być wykonana, czy odwrotnie?

(4.19) Gdzie w Ms Windows można przeglądać zawartość dysków i folderów?

(4.20) Opisz rolę i obsługę Eksploratora Ms Windows.

(4.21) Gdzie i w jaki sposób można przeglądać drzewo folderów?

(4.22) Jakie oznaczenia w systemie DOS i Windows mają porty szeregowe i równoległe?

(4.23) Wymień 5 właściwości każdego pliku.

(4.24) Jakie rozszerzenia nazw mają pliki programów gotowych do uruchamiania?

(4.25) Wymień kilka przykładowych rozszerzeń nazw różnego typu plików dokumentów.

(4.26) Co to są **skróty** w Ms Windows?

(4.27) Wymień kilka sposobów otwierania ikon folderów, skrótów i aplikacji.

(4.28) Kiedy może wystąpić niepowodzenie przy otwieraniu skrótu?

(4.29) Wymień kilka sposobów otwierania dokumentów. Kiedy zawodzą?

(4.30) Podaj zalecenia dla początkujących - jak wprowadzać i formatować teksty.

5. ZAAWANSOWANA EDYCJA TEKSTÓW

Pisanie tekstów [1], [14], [20], [21] jest chyba najpopularniejszym zastosowaniem komputerów PC. Dość powszechne choć niesłuszne jest mniemanie, że nic nie trzeba na ten temat wiedzieć i każdy kto zapozna się z klawiaturą to już „umie" pisać. Taką metodę stosuje wiele osób, ale skutki nie są najlepsze. Dlatego w tym rozdziale przedstawiam nieco zagadnień bardzo istotnych, szczególnie przy pisaniu obszernych tekstów, które wielu ludzi - od dawna piszących na komputerze - nie zna.

Przykładowo, mało kto wie, że w **edytorze Ms Word wyłączenie opcji „szybkiego zapisywania" *(Narzędzia - Opcje - Zapisywanie)* pozwoli radykalnie zmniejszyć objętość plików**.

5.1. FORMATOWANIE

Formatowanie to nadawanie odpowiedniej postaci dokumentowi. Odbywa się na różnych poziomach dokumentu i może obejmować:

1. wykorzystanie gotowych **szablonów** dokumentów lub utworzenie własnych,
2. podział dokumentu na **sekcje** różniące się układem stron,
3. formatowanie **układu stron** w poszczególnych sekcjach,
4. wykorzystanie gotowych **stylów nagłówkowych** oraz ich modyfikacja,
5. tworzenie **własnych stylów,**
6. formatowanie **list** numerowanych i wypunktowanych oraz ich dostosowywanie,
7. formatowanie **akapitów** (wyrównanie, odstępy, wcięcia, tabulatory, obramowania, powiązania między akapitami np.: „razem z następnym"),
8. formatowanie **znaków** (czcionka, wielkość znaków, wytłuszczenie, pochylenie, podkreślenie, indeks dolny lub górny, kolor, odległość znaków, …).

Trzy ostatnie punkty są powszechnie znane i nie będą tu omawiane, warto tylko powiedzieć, że najwygodniej formatować znaki i akapity dopiero **po zakończeniu wpisywania** tekstu.

Operacje opisane przez punkty 1 - 5 powinny być wykonane przed pisaniem tak aby w trakcie pisania można było widzieć postać zbliżoną do docelowej i korzystać ze zdefiniowanych stylów. Kolejne podrozdziały dotyczą tych właśnie operacji.

5.1.1. SZABLONY

Po uruchomieniu Word'a lub wydaniu polecenia ***Nowy*** - tworzony jest pusty dokument oparty na szablonie standardowym ***normal.dot*** - co oznacza, że otwierana jest kopia tego szablonu a oryginał pozostaje bez zmian. W pliku szablonu zapamiętane są różne ustawienia jak: format strony, marginesy, typ i wielkość domyślnej czcionki, mogą być też przechowywane niestandardowe ulepszenia dokonane

przez użytkownika jak modyfikacje pasków narzędzi, menu, skróty klawiaturowe, makra (procedury w Visual Basic'u).

W przypadku uszkodzenia lub zawirusowania szablonu standardowego - należy usunąć plik *normal.dot* i zostanie on samoczynnie odtworzony w domyślnej postaci.

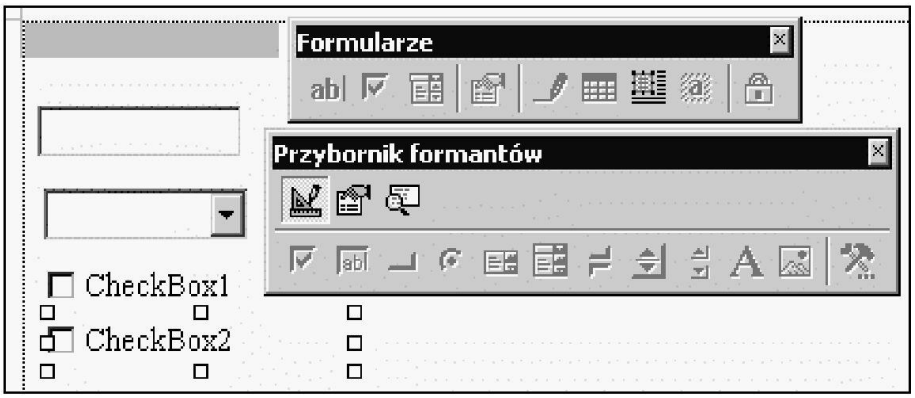
W folderze „Szablony" znajduje się nie tylko szablon standardowy ale też inne szablony stanowiące m.in. wzorce różnych pism urzędowych. Tworzyć nowe dokumenty na bazie tych szablonów można korzystając z menu ***Plik - Nowy***.

Użytkownik może samodzielnie tworzyć szablony - na przykład „papier firmowy" zawierający gotowy wydruk nazwy firmy, czy inne wielokrotnie wykorzystywane wzorce pism. Dla utworzenia szablonu wystarczy odpowiednio opracowany wzorzec dokumentu zapisać jako szablon to znaczy w okienku ***Zapisz*** wybrać jako ***Typ pliku***: „szablon dokumentu (*.dot)". Otwarcie ikony szablonu (nie z Worda lecz z okna folderu) spowoduje utworzenie nowego dokumentu opartego na tym szablonie.

5.1.2. FORMULARZE

Formularz jest dokumentem, w którym występują teksty zabezpieczone przed zmianami oraz puste miejsca przeznaczone do wpisywania danych a także mogą występować elementy okien dialogowych jak pola opcji czy listy rozwijalne. W Wordzie można tworzyć (Rys. 5.1) następujące typy formularzy:

- formularz do wydrukowania (tworzony jak zwykły dokument),
- formularz do wykorzystywania on-line (także w sieci) - tworzony z użyciem paska narzędzi „Formularze", zabezpieczony przed zmianami i zapisany jako szablon,
- formularz on-line z użyciem formantów ActiveX (wstawianych z paska „Przybornik Formantów") i z wykorzystaniem języka Visual Basic.



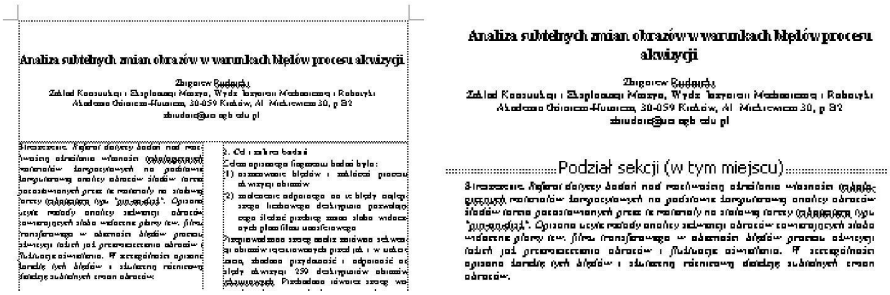
Rys. 5.1. Paski narzędzi do tworzenia formularzy

5.1.3. FORMAT STRONY I SEKCJE DOKUMENTU

Format strony obejmuje takie szczegóły jak:

- wymiary arkusza,

- orientacja (układ) pionowa lub pozioma,
- marginesy,
- treść i format nagłówka i stopki (w tym numeracja stron),
- liczba kolumn.



Rys. 5.2. Sekcje a) w „widoku strony”, b) w „widoku normalnym”

Jeśli chcemy aby w dokumencie niektóre strony miały inny format niż pozostałe, na przykład orientację poziomą - odpowiednią dla szerokiej tabeli - to musimy **podzielić dokument na sekcje**. Również na jednej stronie tekstu można utworzyć kilka sekcji a w każdej z nich może być ustawiona inna liczba kolumn i inne marginesy.

Przykładowy dokument zawierający dwie sekcje o różnej liczbie kolumn pokazano na Rys. 5.2. W tak zwanym „widoku normalnym” linie podziału sekcji stają się wyraźnie widoczne i łatwe do usuwania.

5.2. STYLE

Style określają wygląd tekstu podstawowego i różnych elementów dokumentu, takich jak nagłówki czy podpisy - przy czym **pod jedną nazwą stylu jednoczą wiele cech formatu**.

Zamiast ustawiać osobno każdą z cech formatu akapitów i czcionek (jak wcięcia, odstępy między liniami, typ, wielkość, atrybuty czcionki itd.) o wiele szybciej i wygodniej można w Wordzie jednym kliknięciem ustawić cały zestaw cech bieżącego akapitu lub zaznaczonego fragmentu tekstu. Taki zestaw cech formatu to właśnie *styl*.

Rozróżnia się:

- **style akapitów** - używane dla całych akapitów i oznaczone symbolem
- **style znaków** - oznaczone symbolem **a**, używane dla słów lub fragmentów tekstu.

Każdy styl określony jest swą indywidualną nazwą dzięki której można go wybrać z listy stylów aby zastosować dla wybranego akapitu lub bloku tekstu.

Lista rozwijalna aktualnie dostępnych do wyboru stylów umieszczona jest zazwyczaj na początku paska narzędzi „Formatowanie” (na lewo od okienka z nazwami czcionek).

Aby sformatować dowolny akapit z wykorzystaniem stylów wystarczy:

a ustawić kursor w tym akapicie (na przykład przez kliknięcie w nim)

b wybrać odpowiedni styl z listy rozwijalnej „Styl” paska „Formatowanie”.

Definicje stylów Word przechowuje albo w dokumentach albo w szablonach na bazie których tworzone są nowe dokumenty. A więc repertuar dostępnych stylów zależy m.in. od wybranego szablonu ale i sam użytkownik może łatwo definiować nowe style wzbogacając ten repertuar.

Stosowanie stylów nie tylko pozwala szybciej formatować pojedyncze fragmenty tekstu, ale pozwala błyskawicznie zmienić format wszystkich fragmentów tekstu wykorzystujących dany styl (na przykład wszystkich nagłówków) - przez zmodyfikowanie definicji tego stylu. Inne (opisane dalej) korzyści wynikające ze stosowania stylów to m.in. możliwość automatycznego numerowania nagłówków, generowania spisów treści i operowania w widoku „konspekt”.

5.2.1. STYL STANDARDOWY I JEGO MODYFIKOWANIE

Jest to domyślny styl akapitów, a więc nim rozpoczynamy pisanie każdego nowego dokumentu (opartego na szablonie *normal.dot),* gdy jeszcze nie dokonamy żadnych operacji formatowania. Definicja stylu standardowego (jak i wiele innych parametrów dokumentu) zapamiętana i przechowywana jest w pliku szablonu standardowego *(normal.dot)* w oparciu o który domyślnie tworzone są nowe dokumenty, jeśli nie wybierzemy innego szablonu jako wzorca nowego dokumentu.

Możliwe jest modyfikowanie każdego stylu a więc i standardowego i opłaca się przynajmniej raz to wykonać wówczas gdy w każdym nowym dokumencie nie odpowiada nam na przykład domyślnie zgłaszająca się wielkość czcionki lub marginesy czy inne cechy formatu. Jednorazowe zmodyfikowanie stylu pozwoli uniknąć ustawicznego zmieniania domyślnych cech dokumentu.

Aby **zmodyfikować styl** standardowy (lub inny) wybieramy z menu pozycję: ***Format - Styl***. W oknie dialogowym „Styl” można wybierać dostępne style i przeglądać ich charakterystykę oraz wywoływać (przyciskami) kolejne okna „Modyfikuj styl”, „Nowy styl”, i „Organizator”- pozwalający kopiować style z i do innych dokumentów lub szablonów.

W oknie modyfikacji stylu jest przycisk „Format” - który pozwala wybrać do modyfikacji jeden z elementów: czcionka, akapit, tabulatory, obramowanie, język, ramka, numerowanie. Opcję „automatycznie modyfikuj” lepiej wyłączyć - aby styl przypadkiem nie uległ zmianie. Istotne też jest aby następny akapit po nagłówku miał styl standardowy.

Jeśli opcja „dodaj do szablonu” nie będzie zaznaczona, to zmiany stylu będą przechowane tylko w dokumencie, a jeśli zaznaczymy ją, to zmiany stylów dodatkowo będą zapamiętane również w szablonie na którym był oparty ten dokument - dzięki czemu przeniosą się do nowo tworzonych dokumentów.

5.2.2. KORZYŚCI STOSOWANIA STYLÓW NAGŁÓWKOWYCH

Stosowanie stylów a przynajmniej **stylów nagłówkowych** gorąco polecam również początkującym użytkownikom.

Aby sformatować dowolny nagłówek z wykorzystaniem stylów nagłówkowych – podobnie jak dla innych stylów - wystarczy:

a ustawić kursor w akapicie nagłówka (na przykład przez kliknięcie w nim),

b kliknąć odpowiedni styl wybrany z listy rozwijalnej „Styl” paska narzędzi „Format”.

Jak widać jest to bardzo proste - o wiele szybsze i prostsze niż stosowanie wielu pojedynczych elementarnych operacji formatowania jak wybór czcionki, jej wielkości i pogrubienia czy pochylenia. Stosowanie stylów nagłówkowych przysparza zarazem wielu dodatkowych korzyści, których nie daje stosowanie elementarnego formatowania. Niektóre z nich przedstawiono poniżej.

5.2.2.1. SZYBKIE I JEDNOLITE FORMATOWANIE NAGŁÓWKÓW

Formatowanie nagłówków wielu rozdziałów i podrozdziałów bez wykorzystania stylów nagłówkowych wymaga wielokrotnego powtarzania tych samych zestawów operacji formatowania (n.p. wybór czcionki, jej wielkości, wytłuszczenie). Jest to czasochłonne i monotonne oraz często prowadzi do pomyłek powodujących niejednolitość formatów nagłówków jak brak wytłuszczenia czy inna wielkość któregoś z nich.

Stosowanie stylów nagłówkowych nie tylko jest szybsze ale i zapobiega takim pomyłkom.

5.2.2.2. AUTOMATYCZNE NUMEROWANIE NAGŁÓWKÓW

Style nagłówkowe mogą mieć standardowo przypisaną cechę automatycznego numerowania (zwanego ***numerowaniem konspektu***). Jeśli tak nie jest to dla pierwszego akapitu sformatowanego stylem nagłówkowym należy jednorazowo z menu ***Format*** wybrać ***Wypunktowanie i numerowanie***, następnie zakładkę ***Konspekty numerowane*** oraz styl numerowania przeznaczony dla nagłówków (słowo „nagłówek” w przykładowym widoku). Po tej operacji (albo po odpowiedniej modyfikacji stylów nagłówkowych), na liście rozwijalnej stylów pokażą się style nagłówkowe z numeracją i wówczas dla kolejnych nagłówków wystarczy wybierać odpowiedni styl z numeracją (bez korzystania z menu Format).

5.2.2.3. PRACA W WIDOKU „KONSPEKT”

Praca w widoku „konspekt” (Rys. 5.3) ma sens tylko gdy dokument ma nagłówki sformatowane stylami nagłówkowymi. Wystarczy wówczas z menu ***Widok*** wybrać ***Konspekt***. Pojawi się pasek narzędzi ***Tworzenie konspektu***. Tak jak dla innych pasków - objaśnienie danego przycisku ukaże się gdy przez chwilę przytrzymamy nieruchomo wskaźnik myszki na tym przycisku.

Rys. 5.3. Fragment dokumentu w widoku „konspekt”

Przyciski z cyframi pozwalają oglądać tylko nagłówki dokumentu aż do poziomu określonego daną cyfrą.

Przyciski ze strzałkami poziomymi pozwalają zmieniać poziom wybranego nagłówka to znaczy uczynić go bardziej nadrzędnym lub podrzędnym albo obniżyć do poziomu tekstu podstawowego.

Przyciski ze strzałkami pionowymi pozwalają zmieniać kolejność rozdziałów i podrozdziałów (wraz z nagłówkami).

Gdy widoczne są jedynie nagłówki to przycisk z plusem (lub klawisz szary +) rozwinie dany rozdział (ukaże jego treść) a przycisk (lub klawisz) z minusem zwija (ukrywa) treść rozdziału w którym jest kursor.

W widoku „konspekt” można także nadawać wybranym akapitom styl nagłówkowy.

5.2.2.4. AUTOMATYCZNE GENEROWANIE SPISU TREŚCI

Jeśli **nagłówki** wszystkich poziomów formatowaliśmy z użyciem **stylów nagłówkowych** to będziemy mogli bardzo łatwo wstawić cały **spis treści** dokumentu wraz z numerami stron rozdziałów i podrozdziałów. W tym celu należy:

- wstawić znak podziału strony - aby przygotować pustą stronę dla spisu treści,
- Napisać tytuł „Spis treści” i odpowiednio sformatować,
- Pod tym tytułem - z menu: ***Wstaw - Indeks i Spisy*** - wstawić wybraną postać spisu.

Po modyfikacjach tekstu, spis można łatwo zaktualizować przez kliknięcie prawym przyciskiem myszy w obszarze spisu i wybranie operacji „***Aktualizuj spis***”.

5.2.3. DEFINIOWANIE NOWYCH STYLÓW

Najszybciej można utworzyć **nowy styl akapitu** przez:

a zaznaczenie i sformatowanie fragmentu tekstu tak aby stanowił on przykład nowego stylu,

b kliknięcie w polu stylu (na pasku narzędzi „Format”) i wpisanie nazwy nowo definiowanego stylu,

c zakończenie klawiszem ENTER.

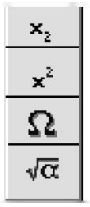
Aby utworzyć **nowy styl znaku** - z menu ***Format*** wybierz polecenie ***Styl***, a następnie kliknij przycisk ***Nowy***. W polu Nazwa wpisz nazwę nowego stylu. W polu Typ stylu kliknij pozycję Znak. Zaznacz inne opcje, a następnie kliknij przycisk Format, aby określić cechy nowego stylu.

Aby **zmodyfikować istniejący styl** - z menu ***Format*** wybierz polecenie ***Styl***, kliknij styl, dla którego chcesz zmienić ustawienia, a następnie kliknij przycisk ***Modyfikuj***, po czym zaznacz odpowiednie opcje.

5.3. MODYFIKACJA PASKÓW NARZĘDZI EDYTORA

Czasem warto zmienić lub wzbogacić standardowy repertuar przycisków na paskach narzędzi. Jeśli na przykład będziemy pisać wzory matematyczne w edytorze Ms Word, to warto wstawić kilka przycisków do formatowania i wstawiania symboli.

Mogą to być przyciski realizujące takie operacje jak:



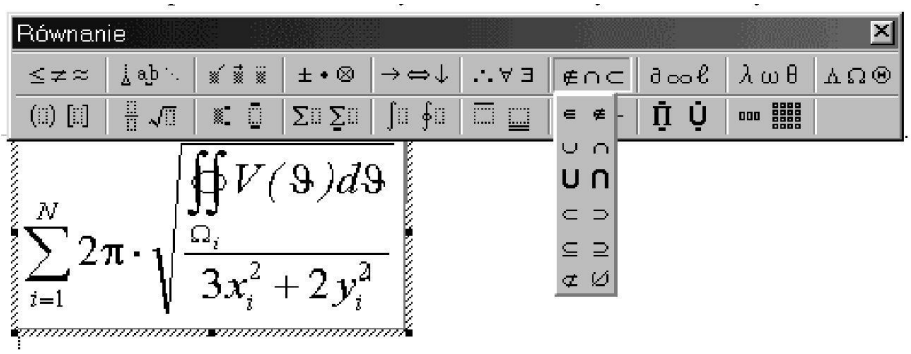
- przeformatowanie na "indeks dolny",
- przeformatowanie na "indeks górny",
- wstawianie symboli,
- wywoływanie Edytora Wzorów i wstawianie wzorów.

Dla wstawienia tych przycisków na paski narzędzi należy:

- kliknąć prawym przyciskiem myszy na dowolnym pasku narzędzi i wybrać z menu kontekstowego opcję „Dostosuj”,
- w oknie „Dostosuj” wybrać zakładkę „Polecenia” i w grupie poleceń „Format” znaleźć pierwsze dwa z pokazanych wyżej przycisków a następnie przeciągnąć je na wybrany pasek narzędzi,
- w tym samym oknie wybrać grupę poleceń „Wstaw” i znaleźć w niej pozostałe dwa przyciski a następnie znów przeciągnąć je na wybrany pasek narzędzi,
- zamknąć okno „Dostosuj”.

5.4. EDYTORY WZORÓW MATEMATYCZNYCH

Edytor wzorów matematycznych (Microsoft Equation) współpracujący z Ms Word’em pozwala wstawiać z „palet” różnorodne symbole matematyczne i tworzyć z nich wzór.



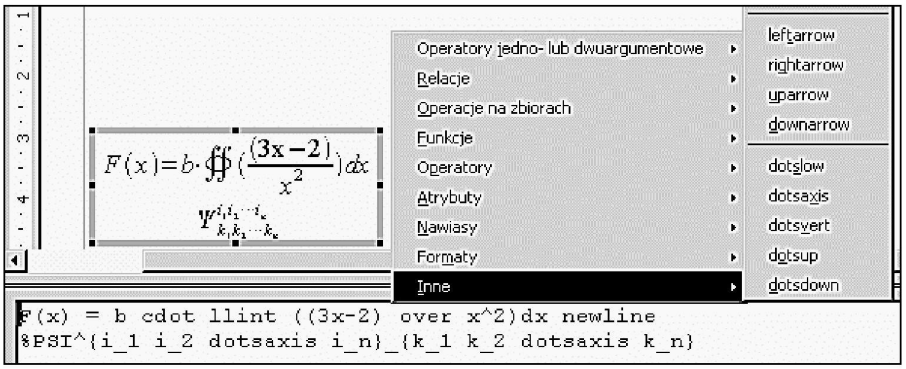
Rys. 5.4. Edytor wzorów matematycznych Microsoft Equation

Edytor ten (Rys. 5.4) nie jest standardowo instalowany przy instalacji pakietu Ms Office jeśli nie zaznaczymy odpowiedniej opcji. Nawet jeśli jest on zainstalowany to bezpośrednio ani w menu ani na paskach narzędzi nie znajdziemy komendy jego uruchamiania.

Dla wygodnego uruchamiania Edytora Wzorów warto wstawić na jednym z pasków narzędzi odpowiedni przycisk tak jak to opisano w poprzednim podrozdziale. Jeśli tego nie zrobimy to można wywołać Edytor Wzorów z menu Wstaw - Obiekt - Microsoft Equation.

Darmowy pakiet biurowy OpenOffice.org, oprócz zgodnego z Word’em edytora o nazwie Writer, ma także edytor wzorów matematycznych o nazwie Math (Rys. 5.5). W edytorze tym poszczególne symbole mają swoje literowe oznaczenia a więc wykorzystuje on specjalny język opisu wzorów tak jak TeX czy MathML.

Przykład wzoru wraz z jego opisem oraz fragmentem menu kontekstowego z którego wstawia się symbole pokazuje Rys. 5.5.



Rys. 5.5. Edytor wzorów Math w pakiecie OpenOffice.org

5.5. KORESPONDENCJA SERYJNA

Word i Excel umożliwiają nam automatyczne tworzenie serii dokumentów przez pobieranie danych z tabeli stanowiącej prostą bazę danych. Oto przykłady sytuacji w których przy pomocy „korespondencji seryjnej” możemy wygenerować serie dokumentów:

- do wielu klientów mamy wysłać listy o tej samej treści,
- chcemy wydrukować plakietki dla uczestników pewnej konferencji,
- chcemy wydrukować naklejki inwentarzowe z nazwą naszej firmy i kolejnymi numerami inwentaryzowanych przedmiotów

Dla wygenerowania serii listów będą potrzebne trzy dokumenty:

a **źródło danych**, którą może być tabela w Excel’u lub inna baza danych,

b **dokument główny -** stanowiący wzorzec dla serii - na przykład list, lub plakietka,

c **dokument scalony** - automatycznie wygenerowany przez Word’a, zawierający całą serię listów czy plakietek.

Kolejne kroki są następujące:

1. **Tworzenie bazy danych** - jeśli masz już bazę danych to ten krok możesz pominąć, a jeśli nie to możesz ją utworzyć choćby w arkuszu kalkulacyjnym (np. Excel’u) wpisując tabelę na przykład taką, jakiej fragment pokazano poniżej:

Nazwisko	Imię	Adres	Kod	Miasto
Kowalski	Jan	ul. Sienkiewicza 6	30-059	Kraków
Jakubik	Stefan	ul.Reznara 14	00-115	Warszawa

Uwaga: Ważne aby w arkuszu nie było nic więcej poza tabelą a w szczególności aby nic nie pisać powyżej tabeli, a więc **nagłówki tabeli powinny być w pierwszym wierszu arkusza**. **Tabela musi być prostokątna i bez pustych wierszy lub kolumn**.

Zapisz utworzony w ten sposób dokument Excel'a do pliku, wybierając lub tworząc odpowiedni folder i nadając mu na przykład nazwę „Klienci.xls" oraz zamknij Excel'a bo dalej będziesz już działać tylko w Wordzie.

1. W Wordzie napisz treść listu zostawiając puste miejsca na wstawianie nazwiska, adresu klienta (i ewentualnie innych danych z twojej bazy).

2. Z menu Word'a wybierz: ***Narzędzia - Korespondencja seryjna*** - pojawi się okno „Pomocnik korespondencji seryjnej" w którym trzeba wykonać kolejne kroki, a mianowicie:

3. kliknij***: Dokument główny - Utwórz - Listy seryjne - Aktywne okno*** (bo masz już w aktywnym oknie list czyli dokument główny),

4. kliknij***: Źródło danych - Pobierz dane - Otwórz źródło danych*** - bo masz już „bazę danych" utworzoną przed chwilą, więc ustaw typ *.xls i wybierz plik „Klienci.xls" ;

5. potwierdź, że pobierasz ***Cały arkusz*** a po komunikacie „Word nie odnalazł żadnych pól korespondencji..." kliknij poniżej przycisk „Edytuj dokument główny" ;

6. po powrocie do „dokumentu głównego" powinien pojawić się pasek przycisków „Korespondencja seryjna".

Teraz musisz ustawiać kursor tam gdzie mają być wstawiane poszczególne **pola** i wstawiać je przy pomocy przycisku „Wstaw pole korespondencji seryjnej". W ten sposób utworzysz wzorzec (prototyp) dla serii listów.

1. Przełącznik „Pokaż scalone dane" pozwala w dokumencie głównym oglądać na zmianę albo **nazwy** wstawionych pól albo ich **zawartości.**

2. Po kliknięciu przycisku „Scal do nowego dokumentu" powstanie nowy **scalony dokument** zawierający serię listów czy plakietek.

5.6. PYTANIA KONTROLNE - EDYCJA TEKSTÓW

(5.1) Jaką opcję trzeba wyłączyć w edytorze Ms Word aby zapisywane pliki miały mniejszą objętość?

(5.2) Co to jest formatowanie i na jakich poziomach może być realizowane?

(5.3) Jakie cechy można określać przy formatowaniu znaków?

(5.4) Jakie cechy można określać przy formatowaniu akapitów?

(5.5) Kiedy najlepiej formatować znaki i akapity: w trakcie pisania czy po zakończeniu?

(5.6) Co to są szablony dokumentów i jak z nich korzystać?

(5.7) Co zrobić gdy szablon standardowy w Wordzie zostanie uszkodzony lub zawirusowany?

(5.8) Jak można utworzyć i wykorzystywać własne szablony dokumentów?

(5.9) Co to jest „formularz” w edytorze Ms Word?

(5.10) Jakie narzędzia są w Ms Word do tworzenia formularzy?

(5.11) Jakie cechy uwzględniamy przy formatowaniu stron?

(5.12) Kiedy należy dzielić dokument na sekcje?

(5.13) Co to są „style” i jaka jest ich rola przy formatowaniu?

(5.14) Na jakim pasku narzędzi są style? Jakie są dwie kategorie stylów?

(5.15) Wymień kilka korzyści ze stosowania stylów nagłówkowych.

(5.16) Jak i po co można modyfikować styl?

(5.17) Jak uzyskać automatyczne numerowanie nagłówków rozdziałów i podrozdziałów?

(5.18) Na czym polega praca w „widoku konspekt”?

(5.19) Jak można automatycznie otrzymać spis treści, oraz zaktualizować?

(5.20) Co zrobić aby dodać nowe przyciski do paska narzędzi?

(5.21) Jak można pisać złożone wzory matematyczne w edytorach Word i Writer?

(5.22) Do czego służy w Ms Word pasek „Korespondencja seryjna”?

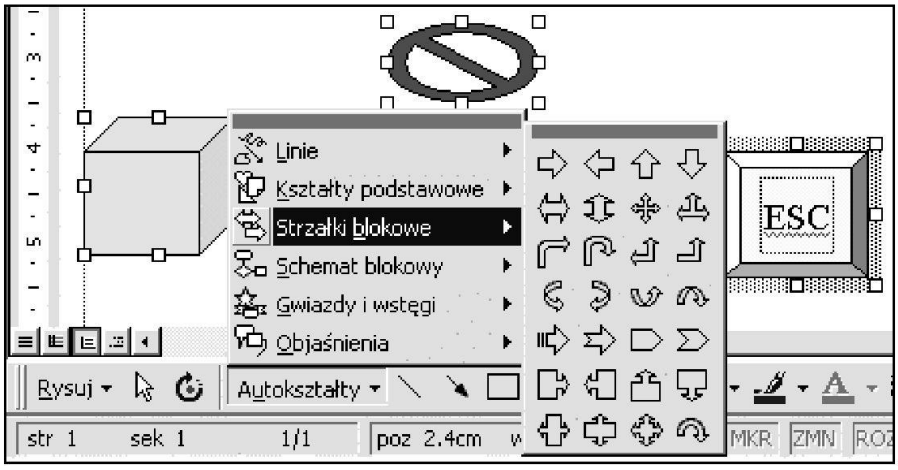
(5.23) Jakie trzy typy dokumentów występują przy generowaniu korespondencji seryjnej?

6. WPROWADZENIE DO GRAFIKI KOMPUTEROWEJ

Rysunki i obrazy wytwarzane i przetwarzane w programach graficznych najczęściej można zaliczyć - ze względu na sposób zapisu cyfrowego - do jednej z dwu głównych kategorii: **obrazów rastrowych** lub **rysunków wektorowych**. Omawiam je poniżej.

6.1. RYSUNKI WEKTOROWE

Rysunek wektorowy składa się z płaskich figur geometrycznych (odcinków, wieloboków, kół, elips, ...), których **parametry** liczbowe zapisywane są w pamięci komputera z bardzo dużą dokładnością co pozwala powiększać takie obrazy niemal bez ograniczeń, bez jakiejkolwiek utraty jakości zobrazowania (na przykład w Autocadzie rzędu: 1015).



Rys. 6.1. Tworzenie rysunków wektorowych z użyciem „Autokształtów”

Dobrym przykładem może być tworzenie rysunków wektorowych z użyciem tzw. „Autokształtów” dostępnych w programach pakietu Ms Office z paska narzędzi „Rysuj” (Rys. 6.1). Wstawione figury po wybraniu (przez kliknięcie) ukazują „**uchwyty**”, przy pomocy których można modyfikować kształty figur myszką.

Można także je obracać, zmieniać rodzaj, grubość i kolor linii oraz wypełnienia, dodawać teksty, określać która figura ma być nad inną (może ją przysłaniać) a także grupować wybrane figury.

Wnętrze może być przeźroczyste lub wypełnione kolorem (czasem płynnie „gradientowo” zmieniającym się w przestrzeni) lub deseniem, który można łatwo zmieniać na inny.

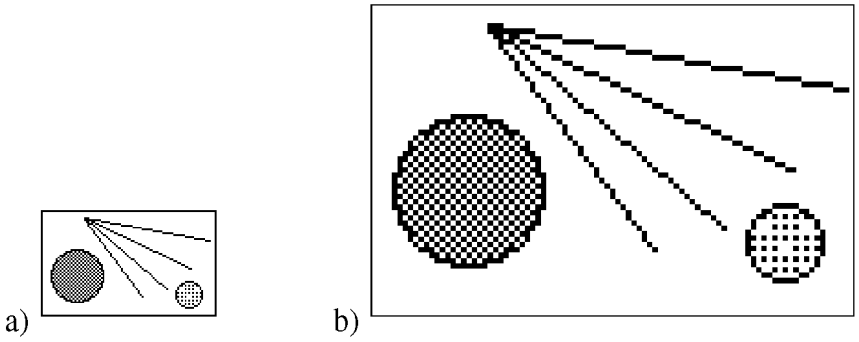
Jak widać zalet jest sporo, jednakże składanie obrazu tylko z figur geometrycznych wyklucza malarską swobodę jaka istnieje w obrazach rastrowych.

Przykładami programów działających w trybie wektorowym są Ms Draw (dostępny z Word’a i Excel’a), Corel Draw, a także programy do rysunków technicznych jak Autocad, Megacad i wiele innych. W ich nazwach powtarzają się słowa „draw” - rysowanie oraz „CAD” (od: *Computer Aided Design)* - komputerowe wspomaganie projektowania.

6.2. OBRAZY RASTROWE

Obraz rastrowy jest prostokątną siatką (rastrem) punktów zwanych pikselami (*pixel* - od ang.: *picture element).* Rozmiary obrazu (w pikselach) ustalane są już w momencie jego zainicjowania. Przed narysowaniem czegokolwiek wszystkie piksele są białe (lub koloru tła) a w miarę rysowania część z nich otrzymuje barwy - tworząc elementy obrazu.

Przy oglądaniu obrazu rastrowego, poszczególne piksele nie powinny być gołym okiem rozróżnialne (Rys. 6.2a), jednak po kilkukrotnym powiększeniu, nieciągła struktura obrazu staje się wyraźnie widoczna (Rys. 6.2b). Jedną z **cech grafiki rastrowej** jest więc **pogarszanie się jakości obrazu przy jego powiększaniu**.



Rys. 6.2. Rysunek rastrowy (a) i jego powiększenie (b)

Rozdzielczość obrazu wyświetlanego lub drukowanego określa się w **punktach na cal** czyli **DPI** (ang.: *Dot Per Inch).* Niezła rozdzielczość obrazu drukowanego to 300 DPI dla czarno-białych i 150 DPI dla kolorowych, a dla ekranu wystarczają mniejsze rozdzielczości do ok. 100 DPI.

Przykładami programów działających w trybie rastrowym są: Ms Paint, Ms Photo Editor, Paint Shop Pro, Photo Shop, Photo Finish, Corel Photo Paint, a także darmowa Picasa *(picasa.google.pl).* Jak widać powtarzają się tu słowa „photo" (fotografia) i „paint" (malowanie) tak więc, są to programy malarskie i przeznaczone do obróbki fotografii.

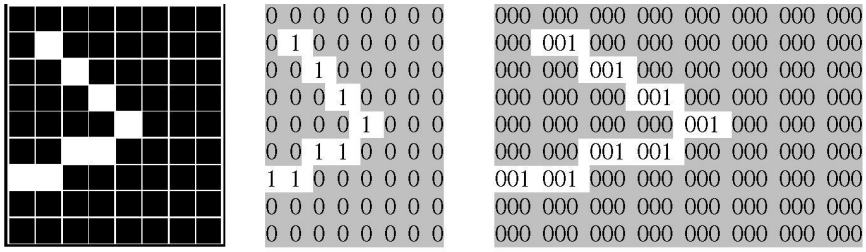
Kolejne podrozdziały dotyczą w dalszym ciągu obrazów rastrowych.

6.3. PALETY KOLORÓW I OBJĘTOŚĆ PLIKÓW

Pliki graficzne mają często bardzo dużą objętość co może stwarzać kłopoty przy ich przechowywaniu i przesyłaniu. Przykładowo obraz formatu A4 (8x11cali) o rozdzielczości 300 DPI i 24 bitowym kolorze może zająć (bez kompresji) przeszło 190 MB. Dlatego ważne jest unikanie zbędnego powiększania plików, a w jaki sposób - to wyniknie z dalszej lektury tego rozdziału.

Kolory używane w obrazie mają swoje kody cyfrowe (numery) - zapisywane przy pomocy bitów. Lista dostępnych lub używanych w obrazie kolorów wraz z ich kodami nazywa się **paletą**.

Jeśli wystąpi tylko kolor czarny i biały (Rys. 6.3a) to przypisując im odpowiednio zero i jedynkę otrzymamy zapis cyfrowy obrazu czarno-białego przedstawiony na Rys. 6.3 b, gdzie każdemu pikselowi odpowiada jeden bit informacji. Jego jednobitowa paleta zawiera czerń i biel.



a) Raster i piksele przykładowego rysunku czarno-białego

b) cyfrowy zapis tego rysunku - jednobitowy

c) zapis tego samego rysunku jako potencjalnie 8-mio kolorowego (3 bity informacji o kolorze)

Rys. 6.3. Zapisy rysunku rastrowego

Jeśli jednak typ obrazu dopuszcza możliwość wystąpienia jeszcze innych kolorów to dla każdego piksela musi być zarezerwowanych więcej bitów, na przykład 3 bity dla 8-miu kolorów Rys. 6.3c - niezależnie od tego czy kolory te będą rzeczywiście wykorzystane.

Przykład palety złożonej z ośmiu kolorów pokazuje Tabela 6.1.

Tabela 6.1. Numery ośmiu kolorów czyli paleta trzy-bitowa

Kolor	Numer koloru (dziesiętnie)	Numer koloru (binarnie)
czarny	0	000
biały	1	001
żółty	2	010
pomarańczowy	3	011
czerwony	4	100
fioletowy	5	101
niebieski	6	110
zielony	7	111

Jak widać przy palecie 8-miu kolorów wystarczają 3 bity na każdy piksel. Wówczas zamiast mówić: „w tym typie obrazu cyfrowego mamy do dyspozycji 8 kolorów” używa się określeń; „obraz dysponuje paletą 3 bitową” lub krócej „jest to **obraz o 3 bitowym kolorze**”.

Najczęściej - obrazy szare mają 256 poziomów szarości, czyli paletę 8-mio bitową, a obrazy barwne RGB, 24-ro bitowe, są złożeniem trzech obrazów szarych reprezentujących natężenie trzech barw składowych: czerwonej (R=red), zielonej (G=green) i niebieskiej (B=blue). Rzadziej stosowane są obrazy kolorowe o liczbie barw 256 i szare o 4-ro bitowe o szesnastu odcieniach.

Numery kolorów z palety wykorzystywane są w komputerowym zapisie każdego z pikseli tworzących obraz rastrowy. Liczba bitów rezerwowana dla każdego piksela (tak jak i oraz rozmiary obrazu) najczęściej ustalana jest przy inicjowaniu obrazu i wiąże się z typem pliku graficznego. Dla oszczędzania pamięci, najlepiej byłoby gdyby liczba bitów na piksel powinna być taka, aby można przy ich pomocy zapisać najwyższy numeru koloru. Jednak często - wskutek niewiedzy użytkowników - **liczba zarezerwowanych kolorów** i bitów dla ich zapisywania bywa o wiele większa niż potrzebna dla **kolorów rzeczywiście wykorzystywanych,** co powoduje **niepotrzebne zwiększanie rozmiaru plików.**

Jeśli na przykład zapisujemy do pliku obraz namalowany programem PAINT to nawet gdy użyliśmy tylko koloru czarnego na białym tle - możemy przy zapisie wybrać jeden z wielu typów, które przedstawia Tabela 6.2.

Tabela 6.2. Typy plików graficznych ze względu na potencjalną liczbę kolorów

Typ pliku : Mapa bitowa ...	Maksymalna liczba kolorów	Liczba bitów na każdy piksel
jednokolorowa (czarny i biały)	21 = 2	1
16 - kolorowa	24 = 16	4
256 - kolorowa	28 = 256	8
24 bitowa	224 = 16 *m* 216	24

Zapisanie do pliku obrazu czarno-białego z wybraniem typu „mapa 24 bitowa” niepotrzebnie zarezerwuje dla każdego piksela 24 bity (na numer jednego z ponad 16 milionów kolorów), podczas gdy niezbędny jest tylko 1 bit na każdy piksel. Wskutek tego plik obrazu zajmie ok. 24 razy więcej miejsca niż - w tym przypadku - potrzebne.

Podobna sytuacja może wystąpić przy skanowaniu obrazów, gdzie domyślnie program skanujący ustawia typ „obraz kolorowy 24 bitowy” (a czasem 36 bitowy). Taki typ będzie odpowiedni dla barwnych fotografii, ale one są z reguły zapisywane w plikach typu [*.JPG] stosującym **kompresję** pozwalającą zmniejszyć rozmiary plików nawet do 10 razy.

Przy skanowaniu schematów z kilkoma kolorami lub obrazów szarych trzeba przy zapisywaniu wybrać typ o odpowiednio mniejszej potencjalnej liczbie kolorów czy odcieni szarości.

Podsumowując - objętość plików graficznych z obrazami rastrowymi zależy od:

1. **rozmiaru rastra obrazu** (w pikselach),
2. **potencjalnej liczby kolorów** - związanej z paletą i typem obrazu,
3. **metod kompresji** - także związanej z typem obrazu (np.: *.JPG, *.GIF , *.TIF, …)

6.4. MALOWANIE W PROGRAMIE MS PAINT

Program MsPaint.exe jest dostępny w MsWindows w grupie Akcesoriów. Obsługę podstawowych narzędzi podaję w punktach poniżej.

1. **Uruchomienie programu**: START - Akcesoria - **PAINT**.
2. Określenie **rozmiarów i typu rysunku**z menu: **OBRAZ - Atrybuty**
3. **Menu WIDOK** pozwala włączać i wyłączać widoczność: **przybornika** (paska narzędzi), **palety** (pola koloru) oraz **paska stanu** (u dołu).
4. **Kolor i grubość linii**ustalamy po wybraniu (wciśnięciu) przycisku „linia prosta” [\ ].
5. **Lewy** przycisk myszki wybiera z palety **kolor linii,** a **prawy** - **kolor wnętrza** figur.
6. Ołówek jest najtrudniejszy do rysowania i raczej należy korzystać z innych narzędzi.
7. Przy rysowaniu prostokątów i elips oraz innych figur zamkniętych:

- kolor i grubość linii jest taka jak ustaliliśmy dla linii prostej,
- można wybierać jeden z trzech wariantów:

- – tylko kontur figury,

– kontur wraz z wypełnionym wnętrzem,

– tylko wnętrze

1. **Rysowanie linii, prostokątów, elips:**

- najpierw jednym kliknięciem „wciskamy” odpowiednie narzędzie z przybornika,
- następnie ustawiamy wskaźnik myszy w punkcie początkowym, wciskamy lewy przycisk, przemieszczamy mysz do punktu końcowego i tam dopiero zwalniamy przycisk. Rysując inne figury przemieszczamy mysz po przekątnej obrysu.

1. Rysowanie z trzymaniem wciśniętego klawisza **Shift** pozwala otrzymać:

- linie **poziome, pionowe** i pod kątem **n** razy **45 stopni**,

- **kwadraty** zamiast prostokątów,

- **okręgi** zamiast elips

1. **Rysowanie krzywej** składa się z trzech kroków:

1. odcinek prostej jak w p.8,
2. i 3) tworzenie wypukłości przez ciągnięcie myszką

1. **Wymazanie [**UWAGA: tło po wymazaniu będzie w kolorze „wypełnienia”]:

- całego rysunku: **PLIK - Nowy**

- fragmentu rysunku **zaznaczamy**i naciskamy [Del] lub [Ctrl]+[X],

1. precyzyjne wymazywanie można wykonywać „Gumką” ale:

- na powiększeniu (przyciskiem: LUPA)
- przez klikanie - dopiero gdy „gumkę” ustawimy nieruchomo

1. **Cofanie operacji** - PAINT umożliwia wycofanie najwyżej trzech ostatnio wykonanych operacji: z menu **Edycja - Cofnij** lub klawiszami **Ctrl + Z**

[✥]

2. **Przemieszczanie**: **zaznacz** (zakreśl) fragment rysunku i zwolnij przycisk myszy. Następnie ustaw kursor w zaznaczonym obszarze (przyjmie on postać) i **ciągnij myszką** z wciśniętym lewym przyciskiem. **UWAGA:** wybrany kolor wypełnień powinien być taki jak kolor tła aby przesuwany wycinek nie pozostawił za sobą „dziury".

3. **Kopiowanie** jeśli po zaznaczeniu będziesz wycinek **przemieszczać** ale trzymając cały czas **wciśnięty klawisz CTRL** to wkleisz kopię wycinka tam gdzie zwolnisz przycisk myszy. W ten sposób łatwo można wykonać wiele kopii.

4. **Nakładanie** na siebie elementów rysunku. Przy przemieszczaniu lub kopiowaniu (j.w.) na przyborniku trzeba wybrać: nakładanie lub przezroczystość przesuwanego wycinka.

5. **Odbicie symetryczne lub obracanie**: dla oryginalnego elementu lub jego kopii można **po zaznaczeniu** zastosować z menu operację: **Obraz - Przerzuć/Obróć.**

6. **Rozciąganie lub pochylanie** zaznaczonego wycinka: **Obraz - Rozciągnij/Pochyl.**

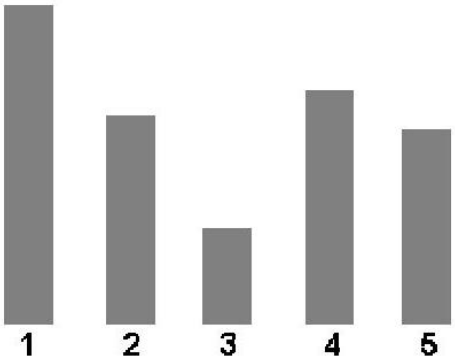
7. **Zamiana koloru na inny:** lewym przyciskiem kliknij w palecie kolor do zmiany a prawym kliknij w palecie kolor docelowy. Następnie używaj **„Gumki"** ale **z** trzymanym **prawym przyciskiem myszy.**

8. **Negatyw:** kolory w całym rysunku lub w zaznaczonym wycinku można zmienić na dopełniające (negatywowe) - menu: Obraz - Odwróć kolory.

9. **Tworzenie własnych kolorów w palecie**: po podwójnym kliknięciu koloru w palecie można go zmieniać.

10. **Wstawianie tekstu**: po kliknięciu [A] nakreśl pole tekstowe i wpisuj tekst. Gdy brak paska „Czcionki" to włącz go z menu widok w trakcie tworzenia napisu.

A teraz ćwiczenia praktyczne.
Ćwiczenie 1. Narysuj wykres słupkowy.



Podpowiedzi:

1. Narysuj najdłuższy słupek i skopiuj kilka razy, a potem poobcinaj kopie.

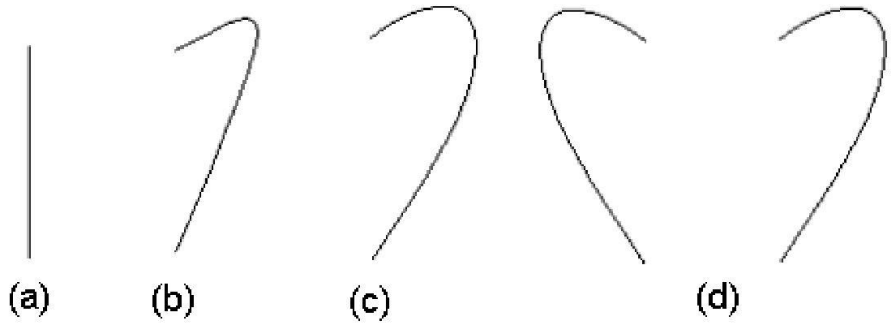
2. Wpisz podpis w jednym długim polu tekstowym.

Ćwiczenie 2. Narysuj schemat blokowy - kopiując kilkukrotnie jeden blok i uzupełniając odpowiednimi napisami.

Ćwiczenie 3. Narysuj czerwone serce przebite strzałą, umieszczone w żółtym kółku.

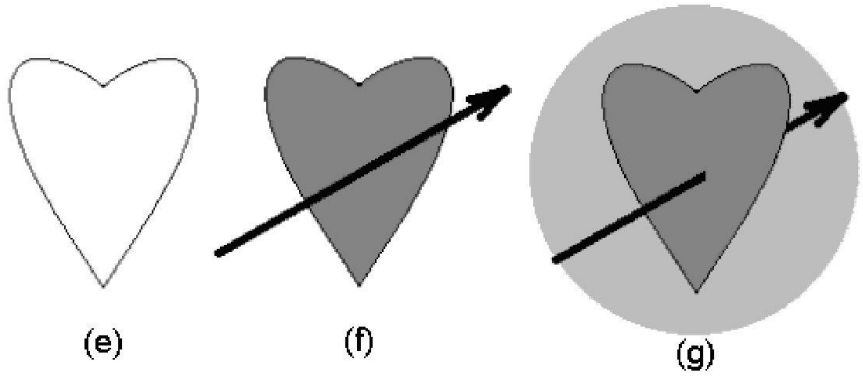
Podpowiedzi:

1. Użyj narzędzia „Krzywa” aby otrzymać łuk (Rys. 6.4c) - tak jak pokazano to na rysunku poniżej: (a) - narzędziem tym kreślimy odcinek, (b), (c) - rozciągamy odcinek.



Rys. 6.4. Malowanie w Ms Paint: (a), (b), (c) krzywa, (d) odbicie symetryczne

1. Skopiuj ten łuk a potem odwróć symetrycznie aby otrzymać 2 składniki jak pokazuje (Rys. 6.4d).
2. Zsuń dwie symetryczne krzywe, jak na (Rys. 6.5e) , narzędziem do selekcji.
3. Na powiększeniu sprawdź „szczelność” konturu a potem wypełnij czerwoną barwą.
4. Narysuj czarną strzałkę (Rys. 6.5f) a potem przez zamianę czarnego koloru na czerwony usuń część strzałki.
5. Narysuj koło (żółtą linią i z żółtym wypełnieniem) i przesuń do niego „serce” zwracając uwagę czy włączona jest „przezroczystość” przy przesuwaniu (Rys. 6.5).



Rys. 6.5. Malowanie w Ms Paint c.d.

6.5. PYTANIA KONTROLNE - GRAFIKA

(6.1) Podaj podstawowe cechy „rysunków wektorowych”.

(6.2) Wymień nazwy kilku programów do tworzenia rysunków wektorowych.

(6.3) Podaj podstawowe cechy „obrazów rastrowych”.

(6.4) Wymień nazwy kilku programów do tworzenia i korekty obrazów rastrowych.

(6.5) Jakie rysunki (czy obrazy) można powiększać miliardy razy bez pogarszania jakości?

(6.6) W jakich jednostkach podaje się rozdzielczość drukowanych obrazów rastrowych?

(6.7) Co to jest DPI?

(6.8) Co to jest paleta obrazu?

(6.9) Ile kolorów zawiera paleta: a) 3-bitowa, b) 8-mio bitowa, c) 24-ro bitowa?

(6.10) Co oznacza obraz RGB?

(6.11) Ile odcieni mają najczęściej obrazy szare?

(6.12) Od czego powinna zależeć liczba kolorów rezerwowana dla każdego piksela, aby plik graficzny nie miał zbyt dużej objętości?

(6.13) Czy wszystkie tworzone lub skanowane obrazy można zapisywać wybierając typ: „obraz kolorowy 24 bitowy”?

(6.14) Czy znasz jakieś typy plików obrazów w których stosowana jest kompresja?

(6.15) Wymień 3 czynniki od których zależy rozmiar plików zawierających obrazy rastrowe.

7. ZAGROŻENIA I BEZPIECZEŃSTWO

Początkujący użytkownicy komputerów często z obawą dotykają klawiszy, bojąc się aby czegoś nie zepsuć. Ryzyko takie prawie nie istnieje, natomiast pamiętajmy aby: chronić komputer a szczególnie klawiaturę przed: kurzem, okruszkami jedzenia i polewaniem napojami (szczególnie słodkimi). Komputer tak jak wszystkie urządzenia elektroniczne nie powinien przebywać w pomieszczeniach nadmiernie wilgotnych, zapylonych, gorących lub mroźnych a jeśli przebywał w temperaturze znacznie niższej niż pokojowa to nie należy go od razu załączać gdyż na zimnych metalowych powierzchniach mogą w temperaturze pokojowej powstać kropelki rosy. W przed burzą należy wyłączyć zarówno kabel zasilania jak i kabel łączący z siecią komputerową (i Internetem).

Oprócz tego istnieje szereg realnych zagrożeń z jakimi spotkać może się użytkownik komputerów. Niektóre z nich, a także sposoby ich unikania, omówiono poniżej.

Trzeba jednak powiedzieć, że tematyka zagrożeń i bezpieczeństwa jest znacznie obszerniejsza niż miejsce jakie tutaj jej poświęcono, a pomysłowość przestępców stawia wciąż nowe wyzwania i zmusza do stałego doskonalenia środków bezpieczeństwa

7.1. UTRATA DANYCH

Niebezpieczeństwo utraty danych lub programów może wynikać z kilku przyczyn a mianowicie:

- błędnego **działania systemu** komputerowego (sprzętu lub oprogramowania),
- błędnych **działań użytkownika,**
- uszkodzeń **nośników informacji,**
- celowego **działania osób trzecich.**

ad a) Systemy komputerowe są coraz bardziej niezawodne, jednak należy się liczyć z możliwością utraty pewnej liczby danych (nad którymi pracujemy) spowodowaną takimi zdarzeniami jak:

- zanik zasilania - czemu zapobiega zasilanie komputera poprzez zasilacz awaryjny **UPS** *(Uninterrupted Power Supply),*
- przegrzanie procesora - należy sprawdzać poprawne działanie wentylatorów,
- wyładowania atmosferyczne - należy wyłączać kable zasilania i sieci komputerowej podczas burz,
- wadliwe działanie oprogramowania - należy z Internetu pobierać uaktualnienia i poprawki czyli tzw. „łaty” *(patches).*

ad b) Błędy użytkownika wynikają często **z ignorowania lub braku rozumienia komunikatów** wyświetlanych na ekranie. Sprzyja im także nadmiar elementów na ekranie. Jednym z przykładów, z jakim się spotkałem, było pomylenie

operacji „otwórz” z operacją „zapisz” - co może się zdarzyć gdyż na „pasku narzędzi” edytora, ikony tych operacji sąsiadują ze sobą. Skutek był taki, że zamiast otworzyć opracowywany od kilku dni dokument, użytkownik - mając na ekranie pusty nowy dokument (samoczynnie tworzony po uruchomieniu edytora) - wybrał w oknie „Zapisz” nazwę pliku, który chciał otworzyć, nie zareagował na wyświetlone ostrzeżenie i potwierdzając operację spowodował nałożenie pustego dokumentu na ważny i pracowicie opracowywany dokument. Należy więc **uważnie czytać i rozumieć komunikaty systemu**, który zazwyczaj stara się zapobiegać utracie danych.

ad c) Każdy **nośnik informacji starzeje się i zużywa**w trakcie użytkowania, dlatego uszkodzenia nośników informacji są zjawiskiem normalnym i zawsze należy się z nim liczyć, zabezpieczając się przez **wykonywanie kopii zapasowych ważnych plików na innych nośnikach**. Kilkukrotnie spotkałem się z utratą ważnych dokumentów u osób, które nie wykonywały takich kopii a ich dysk twardy uległ awarii (czasem kilka dni po upływie gwarancji)

ad d) Zarówno szkodliwe programy (wirusy i inne), jak i osób dostęp niepowołanych (na przykład dzieci) także może skutkować utratą danych. Zapobiegać temu można stosując **programy antywirusowe** i inne zabezpieczenia dalej omawiane oraz przechowując oddzielnie **kopie zapasowe** ważnych plików.

Do naprawy uszkodzonych plików można spróbować użyć program CheckDisk czyli **chkdsk.exe**. W systemie Windows należy z menu ***Start*** wybrać opcję ***Uruchom*** i w oknie, które się pojawi wpisać:

chkdsk a:/f/r

Można też wpisać tę komendę w linii komend Windows Commander’a lub Far’a.

W starszych wersjach Ms Windows (95, 98) dostępny jest w „Akcesoriach” program ScanDisk także służący do sprawdzania i naprawiania dysków.

W Windows XP wykrywanie i naprawianie błędów dyskietki można uzyskać z menu kontekstowego to znaczy kliknąć prawym przyciskiem na ikonie dyskietki, wybrać: ***Właściwości - Narzędzia - Sprawdzanie błędów*** i kliknąć **Sprawdź**.

7.2. BŁĘDY W PROGRAMACH

Każdy program powinien między innymi:

- poprawnie działać dla wszelkich sensownych zestawów danych,
- informować o jednostkach miar lub kontrolować i przeliczać te jednostki,
- kontrolować poprawność typów i zakresów wprowadzanych danych,
- reagować w określony sposób na wszelkie możliwe sytuacje jakie mogą zaistnieć w trakcie jego użytkowania - a więc twórcy programu powinni je przewidywać.

Błędy programów mogą powstawać zarówno na etapie opracowywania ich koncepcji (algorytmu) jak i przy zapisywaniu algorytmu w konkretnym języku programowania (kodowaniu, implementacji).

Przykładem błędu w tej drugiej fazie może być **błędne zdeklarowanie typów zmiennych**. Z takim przypadkiem miałem do czynienia gdy poprawnie dotąd działające oprogramowanie wyliczające płace dla polskich firm budujących walcownię oraz osiedle mieszkaniowe w Magnitogorsku, nagle w przypadku firmy Mostostal zatrudniającej najwięcej pracowników zaczęło błędnie wyliczać sumaryczną kwotę. Okazało się że typ zmiennej reprezentującej sumę był zadeklarowany (w języku C) jako *longint,* której zakres jest ograniczony do 65535 a po przekroczeniu tej wartości suma ulegała wyzerowaniu. Wykryłem to analizując kilka metrów wydruku dość zagmatwanego cudzego programu.

Błędne działanie oprogramowania pełniącego odpowiedzialne funkcje może prowadzić do kosztownych wypadków i tragedii. Do przykładów można zaliczyć utratę sondy NASA Mariner 1 w 1962 na skutek błędu w kodzie napisanym w języku FORTRAN, czy śmierć pacjentów na skutek wadliwego oprogramowania maszyn Therac-25 w latach 80 [3], a także straty banków wywołane przez luki w zabezpieczeniach, czy katastrofy budowlane lub awarie maszyn wywołane błędnymi obliczeniami - co jednak obciąża projektantów - bo ich obowiązkiem jest sprawdzanie sensowności obliczeń różnymi metodami.

Głównym sposobem wykrywania i niwelowania błędów w oprogramowaniu jest jego wszechstronne i gruntowne **testowanie** a także **przejrzyste, eleganckie programowanie** z użyciem **komentarzy** objaśniających rolę zmiennych i sens poszczególnych działań oraz sporządzanie klarownej **dokumentacji** i **instrukcji obsługi** programów.

Błędy i niedoskonałości popularnych programów są często wykorzystywane przez **hakerów** (ang.: *hacker*) - **komputerowych włamywaczy**, do przejmowania kontroli nad działaniem programów lub zakłócania pracy komputerów.

7.3. SZKODLIWE PROGRAMY I DANE

Szkodliwe lub złośliwe programy - *malicious software* = *malware* - nazywane najczęściej ogólnie „wirusami” dzielą się jednak na kilka kategorii opisywanych poniżej. Są one specjalnie pisane przez komputerowych przestępców lub „żartownisiów”, a czasem zespoły prowadzące „cyber-wojnę”. Rozprzestrzeniać się mogą przy pomocy wszelkich sposobów transmisji informacji, zarówno na nośnikach materialnych jak przy użyciu sieci komputerowych i telekomunikacyjnych.

Do szkodliwych należy tez zaliczyć **niechciane dane** - „spam” czyli listy elektroniczne z reklamami czy innymi bzdurami zapychające nam skrzynki pocztowe na serwerach oraz ataki seryjnego wysyłania takich listów powodujące zablokowanie serwerów.

Opracowując kolejne podrozdziały korzystałem m.in z informacji zawartych na: ,`http://www.ast.ima.pl/sec/artykul_wirusy.html` ,`http://grzegorz.net/articles/index.php?id=virwormtroj` `http://www.bezpieczenstwo.naszastrona.pl/publikacje/wirusologia_wirusy.php`, `http://security.free.pl/`, `http://viruslist.pl`..

7.3.1. WIRUSY KOMPUTEROWE

Wirusy komputerowe to celowo tworzone niewielkie szkodliwe programy, które:

- **ukrywają się przed użytkownikiem przez dołączanie się do plików** programów wykonywalnych lub dokumentów **lub sektorów rozruchowych pamięci masowych;**
- **posiadają zdolność samoreplikacji** czyli „rozmnażania się” bez wiedzy użytkownika **zarażając** inne pliki, także czasem poprzez sieć;
- mogą (choć nie zawsze) **realizować działania niszczycielskie** np.: kasować pliki lub zmieniać ich nazwy, formatować dyski, kasować BIOS i t.p. albo ograniczać się do działań „dowcipnych” np.: wyświetlać dziwne komunikaty, resetować komputer, spowalniać jego działanie, zmieniać wygląd elementów, i t.d.

Zarażenie komputera następuje zwykle (pomijając przypadki celowego zarażenia) nieświadomie przez użytkownika, który np.: odczytuje zarażoną dyskietkę czy płytkę CD, uruchamia zainfekowany program lub otwiera zainfekowany dokument, instalując w ten sposób wirusa na komputerze.

Pod względem lokalizacji rozróżnia się:

- **Wirusy plikowe (**najstarsze) dołączają swój kod do istniejącego już pliku. Każdorazowe otwarcie zainfekowanego pliku uaktywnia wirusa. Początkowo narażone były tylko pliki wykonywalne (*.exe, *.com, *.bat), ale zbiór ten poszerzył się o inne pliki np.: *.bin, *.dll, *.drv, *.lib, *.obj, *.ovl, *.sys, *.vxd, a także pliki obrazów np.: *.jpg.

- **Wirusy dyskowe** np.: wirusy sektora startowego dysku *(boot sector viruses)* lokują się w sektorze startowym nośnika danych (dysku) i mogą niszczyć zawartość dysku lub uniemożliwić dostęp do niej. Wirus w głównym sektorze rozruchowym MBR (Master Boot Record) może być uruchamiany przed startem oprogramowania antywirusowego. Wirusy FAT *(File Allocation Table)* mieszczą się w tablicy alokacji plików dysku.

- **Makrowirusy** (najmłodsze) - napisane w językach makr np.: *WordBasic, Visual Basic for Applications* - zarażają pliki zawierające tzw. „makra" a więc np. dokumenty: Word'a czy arkusze kalkulacyjne. Uaktywniają się w chwili otwarcia zainfekowanego dokumentu, a następnie zagnieżdżają w szablonie (np. normal.dot) co powoduje zarażanie kolejnych dokumentów. Wirusy te potrafią dokonywać zmian w dokumentach i programach: przestawiać litery, dopisywać lub kasować wyrazy, zmieniać menu i t.p.

Działania wirusów komputerowych można podzielić na dwie podstawowe fazy:

- faza **rozmnażania się** - w której użytkownik jest nieświadomy zagrożenia

- faza **niszczycielska** (destrukcyjna) - nie zawsze występująca - w której wirus zaczyna niszczyć pliki lub szkodzić w inny sposób.

Początkowo każdy z wirusów zawierał charakterystyczny ciąg bajtów (zwany sygnaturą), co ułatwiało jego wykrycie. Obecnie istnieją trudniej wykrywalne **wirusy polimorficzne** (pierwszym był Dark Avenger), których kod zmienia się (mutuje) samoczynnie przy każdej infekcji. Z kolei, wirusy typu ***stealth*** (od nazwy „niewidzialnego" dla radaru samolotu) podczas próby sprawdzania zarażonego pliku lub sektora dysku przez program antywirusowy, potrafią chwilowo naprawić ten plik i zatuszować swą obecność.

Niektóre typy wirusów nazywane są **bombami** lub **minami**, przy czym rozróżnia się:

- bomby **czasowe** - uaktywniające się w dniu o określonej dacie (np.: Micheangelo)

- bomby **logiczne** - uaktywniające się przy zaistnieniu określonych warunków (np. uruchomienie lub skasowanie innego programu, usunięcie nazwiska pracownika z listy płac, ...) i bywają stosowane do szantażu komputerowego (np. zaszyfrowanie plików ze strategicznymi dla firmy danymi i wyświetlenie komunikatu o okupie)

7.3.2. ROBAKI. BLOKOWANIE SERWERÓW

Robak (*worm*) to **wirus wykorzystujący do swego rozmnażania sieci komputerowe**. Często wykorzystuje spis adresów programu pocztowego aby automatycznie i bez wiedzy użytkownika wysłać do poszczególnych osób swoje kopie.

Robaki rozmnażają się więc samoistnie i w sposób ciągły, co może spowodować paraliż rozległego obszaru sieci komputerowej przez przeciążenie serwerów. Takie działania czasem nazywane są atakami **DoS** - ***Denial of Service***. Robaki należą obecnie do najczęściej spotykanych wirusów.

7.3.3. KONIE TROJAŃSKIE I INNE SZKODNIKI

Według mitologii greckiej, Achajowie oblegający Troję użyli podstępu zostawiając pod murami miasta drewnianego konia, którego Trojańczycy zabrali do grodu jako łup wojenny. W nocy ukryci wewnątrz konia achajscy wojownicy otworzyli bramy Troi i wpuścili swoje wojska.

Koń trojański lub krócej **trojan** to ukryty w programie użytkowym kod, który realizuje **tajne funkcje** inne od oficjalnych. Tak więc niektóre programy użytkowe jak edytory czy programy pocztowe mogą być trojanami. Trojany mogą umożliwiać „włamywaczowi" przeglądanie i wykonywanie operacji na cudzym komputerze. Mogą też posiadać złośliwe funkcje, natomiast, na ogół nie rozmnażają się samodzielnie.

Haker może przy pomocy trojana wykorzystać cudzy komputer do dalszych ataków na inne komputery.

Szkodliwym programem jest też **exploit**, który wykorzystuje błąd w programie do przejęcia kontroli nad realizowanym przez niego procesem i bywa używany do zainstalowania trojana.

Są też programy używane zarówno przez włamywaczy (hackerów) jak i administratorów - do sprawdzania bezpieczeństwa systemów, jak:

- ***skaner portów*** - który wykrywa w komputerach podłączonych do sieci porty przez które może się dostać do systemu,
- ***sniffer*** (ang. wąchacz) - przechwytuje i analizuje dane przepływające w sieci.

7.3.4. DIALERY I PROGRAMY SZPIEGOWSKIE

Wymienione w tytule grupy szkodliwych programów są wykorzystywane dla nieuczciwego zarabiania pieniędzy

Dialer to program, który zmienia dotychczasowy numer telefoniczny dostępu (poprzez modem) do Internetu na inny numer w odległym i egzotycznym kraju w wyniku czego użytkownik jest zmuszony płacić wysokie rachunki telefoniczne. Przestępca posiada umowę z firmą telefoniczną, która dzieli się z nim zyskami [3].

Nieświadoma instalacja dialera następuje najczęściej przy wchodzeniu na strony pornograficzne lub z nielegalnym oprogramowaniem i plikami mp3.

Programy szpiegowskie określa się terminem ***spyware.*** Są to programy śledzące działania użytkownika i gromadzące informacje o nich - być może także też informacje o tajnych hasłach - oraz przesyłające te informacje do określonego adresata. Mogą to być informacje cenne marketingowo i wykorzystywane dla namawiania do zakupów.

Do programów szpiegowskich należy też ***keylogger***, który śledzi wciskane klawisze i dzięki temu może przesyłać do włamywacza nasze tajne hasła lub numery kart kredytowych.

Programy szpiegowskie mogą być instalowane przy przeglądaniu stron internetowych, przy instalowaniu niektórych programów (np. pobranych z Internetu) a także w wyniku **włamań dokonywanych przez hakerów** poprzez sieć, których nie jesteśmy świadomi.

Włamaniom może zapobiegać tzw. ***firewall* - zapora ogniowa** (zapora sieciowa), natomiast do wykrywania i usuwania programów szpiegowskich - oprócz programów antywirusowych można użyć bardziej wyspecjalizowanych programów z Internetu. jak „**Spyware Doctor**" czy „**Spybot - Search & Destroy**".

7.3.5. SPAM I INNE NIECHCIANE WIADOMOŚCI

Spam to niechciana korespondencja elektroniczna (np. reklamy, propozycje od oszustów, „łańcuszki św. Antoniego" i inne niespodziewane listy). Do tych listów bywają dołączane załączniki z wirusami, których oczywiście nie należy otwierać. Jeśli nie znasz osoby, która do ciebie napisała to traktuj list z dużą podejrzliwością. Czasem nawet list wysłany teoretycznie przez kogoś znajomego, w rzeczywistości jest listem wysłanym przez wirusa. Najczęściej zawiera wówczas jakiś krótki ogólnikowy tekst w języku angielskim.

Część spamu można zatrzymać instalując odpowiedni **filtr antyspamowy**.

Terminem ***„scumware"*** określa się program, który zmienia wygląd odwiedzanych przez nas stron internetowych na reklamy zainteresowanej firmy.

Na popularnych stronach pojawiają się często tzw. **wyskakujące okienka** z reklamami, co w niektórych przeglądarkach można zablokować.

7.4. SZKODLIWE TREŚCI

Żyjemy wprawdzie w epoce wolności wypowiedzi, jednak na pewno granice tej wolności zaczynają się tam gdzie prezentowane treści mogą **krzywdzić innych** na przykład przez: propagowanie przemocy i szokowanie (pornografia, gwałty, tortury), namawianie do samobójstwa lub przestępstw (w tym terroryzmu), obrażanie i niesłuszne oskarżanie, naruszanie prawa do prywatności. Szkodliwe treści mogą także **naruszać interesy Państwa lub Narodu** (zdradzanie tajemnic państwowych, szkalowanie grup narodowościowych, zaprzeczanie zbrodniom) i t.d. Czasem także prezentowane zdjęcia, filmy czy wypowiedzi mogą być dowodami popełnienia przestępstw. We wszystkich takich przypadkach powinno się interweniować zawiadamiając zarówno administratorów serwerów jak i (w uzasadnionych przypadkach) policję lub prokuraturę.

Dla ochronienia dzieci przed szkodliwymi treściami można zainstalować **oprogramowanie filtrujące** i blokujące oglądanie niektórych typów stron. Kilka takich programów (Opiekun, Net Nanny, Parents Friend, CYBERsitter, We-Blocker) opisuje czasopismo Chip nr 11/2003 w artykule „Totalna ochrona".

Patrz: `http://www.chip.pl/arts/archiwum/n/sub/articlear_73605.html;;`
`http://www.chrondziecko.pl/,,`
`http://www.opiekundziecka.datagram.pl/` i in.

7.5. OSZUSTWA I WŁAMANIA

Jak twierdzą specjaliści - **najsłabszym ogniwem zabezpieczeń informatycznych jest człowiek**. Wiele strat spowodowanych jest lenistwem, lekceważeniem zagrożeń lub łatwowiernością. Wykorzystują to hakerzy i oszuści, korzystając ze

znajomości psychologii i technik socjotechnicznych. Polegają one na odgadywaniu zachowań ludzkich oraz podszywaniu się pod znane osoby i instytucje celem **uzyskania naszych tajnych haseł** lub innych poufnych informacji.

Przykładowo, możemy dostać e-mail o treści podobnej do poniższej:

„Bank … sprawdza procedury zabezpieczeń…, dokonujemy weryfikacji danych…, nasza procedura bezpieczeństwa wymaga…, jest Pan/Pani aktywnym klientem, dlatego prosimy o kliknięcie w ten link i wprowadzenie numeru karty … hasła … swoich danych…, prosimy o potwierdzenie, bo Pana/i konto może zostać czasowo zablokowane…"

Żaden bank nie wymaga podobnych procedur! Taka informacja to oszustwo mające na celu pozbawienie nas pieniędzy! Po kliknięciu w podany link, może pojawić się strona WWW łudząco podobna do strony naszego banku, lecz spreparowana przez oszusta.

Takie działania to „nęcenie rybki" po angielsku określane „***phishing***" co czyta się tak samo jak *fishing*" - rybołówstwo.

Inne sposoby uzyskiwania przez hakerów naszych tajnych haseł to opisane już wcześniej **trojany i inne programy szpiegowskie**, które hakerzy mogą zainstalować dokonując **włamania** do naszego komputera **poprzez sieć**.

Jak zabezpieczyć się przed tymi oszustwami i włamaniami?

Po pierwsze - poszerzaj swoją wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i nie bądź łatwowierny czy lekkomyślny, **nie udostępniaj swoich haseł** oraz sprawdzaj:

- ustawienia opcji przeglądarki - aby **nie zapamiętywała haseł i formularzy**,
- czy jesteś **połączony z prawidłową stroną**internetową (np. banku)?
- czy na pasku przeglądarki (u dołu po prawej) jest **symbol zamkniętej kłódki - świadczący o szyfrowaniu danych**, a adres zaczyna się od „**https://**"?
- czy dwukrotne kliknięcie w symbol kłódki pokaże prawidłowy **certyfikat?**
- czy masz zainstalowaną tzw. „**zaporę sieciową**", zwana też „ogniową" ***(firewall)*** - **blokującą większość prób włamań** do naszego komputera?
- czy masz działający i aktualizujący się **program antywirusowy**?
- czy daty ostatnich transakcji bankowych to twoje daty?
- czy masz zainstalowane poprawki do systemu operacyjnego z którego korzystasz i do przeglądarki której używasz?

Podejmij odpowiednie działania jeśli nie uzyskałeś pozytywnej odpowiedzi na któreś z powyższych pytań. Koniecznie „wyloguj" się po zakończeniu sesji finansowej i zamknij stronę twojego banku.

Ryzyko potencjalnych strat możesz też zmniejszyć gdy ustalisz w banku niewielki limit dziennych wypłat z twojego konta, np.: 500 zł.

Zapora sieciowa (ang. ***firewall*** - „ściana ogniowa") - to w/g Wikipedii: jeden ze sposobów zabezpieczania sieci i systemów przed intruzami, w postaci programu lub dedykowanego sprzętu komputerowego ze specjalnym oprogramowaniem. Filtruje połączenia wchodzące i wychodzące, odmawiając dostępu dla uznanych za niebezpieczne. Monitoruje ruch sieciowy, rejestrując zdarzenia (np.: próby włamań) w dzienniku (logu).

System Ms Windows XP Service Pack 2 (SP2) posiada domyślnie włączoną zaporę, (co warto sprawdzić otwierając: Panel sterowania - Centrum zabezpieczeń).

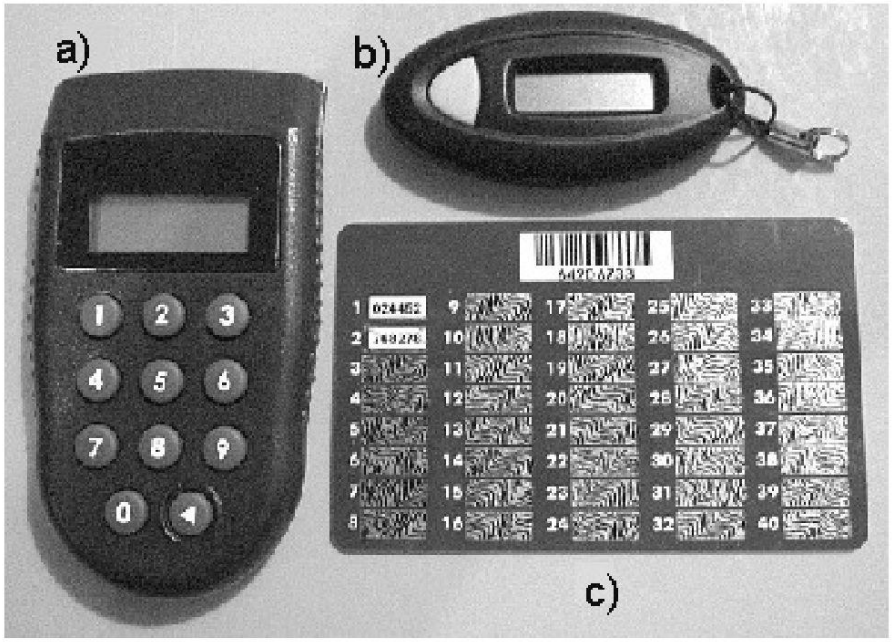
Można też pobrać z Internetu np.: *Kerio Personal Firewall* lub inny program pełniący rolę zapory. Także niektóre programy antywirusowe posiadają zaporę sieciową.

7.6. ZABEZPIECZENIA TRANSAKCJI BANKOWYCH

W „bankowości elektronicznej” stosowane są zarówno karty płatnicze i urządzenia do ich obsługi jak i „bankowość internetowa” umożliwiająca dokonywanie transakcji przez Internet. W tym drugim przypadku użytkownik musi przy pomocy przeglądarki internetowej połączyć się ze stroną WWW swojego banku i zalogować się wprowadzając **identyfikator** oraz **hasło**. Przy dokonywaniu transakcji jak przelewy, system ponownie zażąda hasła, które może być inne niż przy logowaniu.

Otrzymane od banku **hasła** mogą być **stałe** ale raczej tylko do biernego dostępu czyli możliwości przeglądania stanu rachunków. Częściej - dla lepszego zabezpieczenia konta przed niepowołanym dostępem - stosowane są **hasła jednorazowe**, zmieniane dla każdej czynności.

Hasła jednorazowe generowane są przez urządzenia zwane **tokenami** (Rys. 7.1a,b) lub odczytywane z tak zwanych „**kart kodów jednorazowych**” (Rys. 7.1c).



Rys. 7.1. Generatory kodów jednorazowych: tokeny (a, b) i karta kodów (c)

Token pokazany na (Rys. 7.1a) wymaga do uruchomienia wprowadzenia odpowiedniego numeru (PIN). Następnie, gdy bankowy system komputerowy żąda wprowadzenia hasła to najpierw wyświetli na ekranie 6-cio cyfrowy numer, który trzeba przepisać na token a potem token wyświetla w odpowiedzi inny numer który trzeba przepisać na komputer.

Drugi token (Rys. 7.1b) ma jedynie przycisk do włączania i po każdym włączeniu wyświetla inne hasło, które należy wpisać na żądanie systemu.

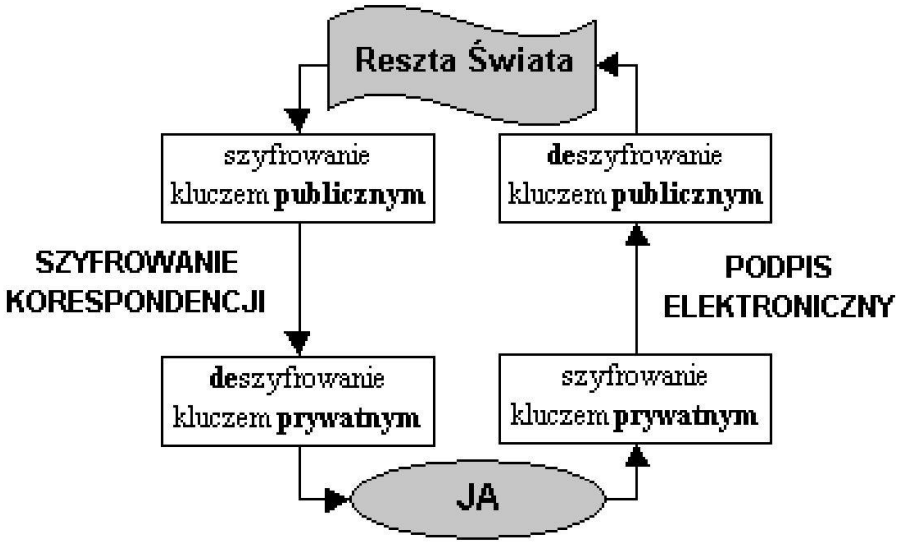
Ze względu na stosunkowo wysoką cenę tokena jest on coraz częściej zastępowany kartą kodów jednorazowych lub hasłami, które bank przysyła na telefon komórkowy właściciela konta jako SMS.

Karta kodów jednorazowych (Rys. 7.1c) zawiera listę haseł służącą do autoryzacji transakcji internetowych. Każde z haseł ma swój numer kolejny i może być użyte tylko raz, gdy system prosi o podanie hasła o tym numerze. Często hasła są zasłonięte folią, którą należy usunąć (zdrapać) aby odsłonić kolejne hasło.

7.7. SZYFROWANIE I PODPIS ELEKTRONICZNY

Zachowanie tajności czy poufności transmitowanych między komputerami informacji wymaga ich szyfrowania.

Szyfr to sposób zapisu wiadomości, uniemożliwiający ich odczytywanie osobom nie uprawnionym, a ściślej - nie posiadającym tzw. **klucza** do tego szyfru.



Rys. 7.2. Szyfrowanie i podpis elektroniczny

Szyfrowanie to procedura przekształcania wiadomości niezaszyfrowanej - zwanej tekstem jawnym - w zaszyfrowaną czyli **szyfrogram**. Odwrotna procedura to **deszyfrowanie** (lub odszyfrowywanie). Szyfrowanie znane jest od starożytności. Dziedzina wiedzy zajmująca się szyframi to **kryptografia**.

Rozróżniana jest: **kryptografia symetryczna**, w której do szyfrowania i deszyfrowania stosowany jest taki sam klucz, oraz **kryptografia asymetryczna** zajmująca się metodami, w których są **dwa różne klucze: jeden do szyfrowania a drugi do deszyfrowania**.

Jednym z najczęściej stosowanych algorytmów kryptografii asymetrycznej jest **RSA**, (od nazwisk: Rivest, Shamir, Adleman, r.1978) stosowany między innymi w najpopularniejszym programie kryptograficznym PGP *(**P**retty **G**ood **P**rivacy - „całkiem niezła prywatność")* - przez wiele lat dostępnym za darmo. Obecnie darmowym jest GPG *(GNU Privacy Guard*). **PGP** pozwala szyfrować i deszyfrować przesyłane wiadomości oraz podpisywać je cyfrowo. Weryfikacja kluczy opiera się o tak zwaną „sieć zaufania" (*web of trust*), której każdy uczestnik „podpisuje cyfrowo" klucze znanych sobie osób.

Metody kryptografii **asymetrycznej** mają obecnie dwa podstawowe typy zastosowań:

a do szyfrowania korespondencji - dla zachowania jej poufności - w takim przypadku udostępniam mój **klucz publiczny** wszystkim osobom, które chcą do mnie pisać, aby nim **szyfrowały** listy, natomiast **deszyfrować** i odczytywać te listy mogę tylko ja - posiadając mój **klucz prywatny** (różny od publicznego)**;**

b do podpisu elektronicznego [25], [26] - autoryzującego wysyłane przeze mnie dokumenty - wtedy mój **klucz prywatny** używam **do szyfrowania** tych dokumentów, natomiast osoby i instytucje, do których wysyłam pisma, mogą je **odszyfrować** znając mój **klucz publiczny**.

Kryptografia asymetryczna jest o wiele wolniejsza od symetrycznej, dlatego nie szyfruje się całych wiadomości lecz jedynie ich skróty lub klucze szyfrów symetrycznych, którymi można zaszyfrować całą wiadomość.

W przypadku podpisu cyfrowego - komputer wyznacza (określonym algorytmem) **skrót** (*hash*) wysyłanej wiadomości, szyfruje go kluczem prywatnym i dołącza jako podpis elektroniczny (cyfrowy). Adresat może sprawdzić autentyczność podpisu, deszyfrując go kluczem publicznym nadawcy i porównując z ponownie wyznaczonym skrótem.

Podpis elektroniczny (tak jak i zwykły podpis) powinien zapewnić:

- **autoryzację** (autentyczność) - pewność, że pismo pochodzi ode mnie, bo nikt inny nie posiada mego klucza prywatnego,
- **niezaprzeczalność** - nie mogę się w związku z tym wyprzeć, że to ja wysłałem,
- **integralność danych** - pewność, że nikt nie zmienił treści dokumentu - bo wtedy dokument nie dałby się odszyfrować .

W Polsce zdefiniowano podpis elektroniczny w **ustawie z dnia 18 września 2001 r.**(Dz.U. Nr 130, poz. 1450 z późn. zm.), zgodnie z którą są to: *„dane w postaci elektronicznej, które wraz z innymi danymi, do których zostały dołączone lub z którymi są logicznie powiązane, służą do identyfikacji osoby składającej podpis elektroniczny*". O podpisie elektronicznym mówią też przepisy Unii Europejskiej (dyrektywa 1999/93/EC).

Zgodnie z tym „**podpis elektroniczny bezpieczny"**, może być uznany za równoważny podpisowi własnoręcznemu jeśli:

1. jest przyporządkowany wyłącznie do osoby składającej ten podpis - o czym zaświadcza tzw. **certyfikat kwalifikowany**
2. jest sporządzany za pomocą **bezpiecznych urządzeń i danych**podlegających wyłącznej kontroli osoby składającej podpis elektroniczny,
3. jest powiązany z danymi, do których został dołączony, w taki sposób, że **jakakolwiek późniejsza zmiana tych danych jest rozpoznawalna**.

Każda strona korespondencji urzędowej musi mieć oficjalnie przyznany podpis elektroniczny, potwierdzony **certyfikatem**, że dany klucz publiczny należy do tej właśnie instytucji lub osoby. Jest to zadanie **Centrów Certyfikacji**.

Centra Certyfikacji wydają tak zwane **certyfikaty kwalifikowane (**potwierdzone podpisem cyfrowym danego centrum) zawierające takie informacje jak:

- klucz publiczny właściciela certyfikatu,
- jego nazwę (np. imię i nazwisko lub nazwa firmy),
- zakres stosowania (podpisywanie, szyfrowanie, autoryzacji dostępu itp.),
- czas w jakim certyfikat jest ważny,

- informacje o wystawcy certyfikatów,
- sposób weryfikacji (np. adres list unieważnionych certyfikatów - CRL),
- podstawy prawne,
- inne dane jak: fotografia właściciela, próbka głosu, informacje biometryczne.

Oczywiście najpierw certyfikaty kwalifikowane muszą posiadać same Centra Certyfikacji - stąd wynika hierarchia nadawania certyfikatów. Najwyższe w tej hierarchii jest **Narodowe Centrum Certyfikacji** (na mocy wspomnianej ustawy).

W praktyce - już od kilku lat - przedsiębiorcy wysyłający dokumenty do ZUS drogą elektroniczną korzystają z podpisu elektronicznego ale na początku muszą jednorazowo ponieść koszty przyznania certyfikatu i zgłosić się osobiście, z dokumentem tożsamości, po odbiór kluczy do szyfrowania i deszyfrowania, zapisanych na dyskietce lub innym nośniku komputerowym.

> Źródła: [3] oraz Narodowe Centrum Certyfikacji - `http://www.nccert.pl/ncc/home.aspx`; `http://www.gazetait.pl/archiwum/git05/podpis.html`; `http://www.epodpis.pl/.`.

7.8. IDENTYFIKACJA, AUTORYZACJA

W naszym współczesnym „elektronicznym Świecie” musi panować porządek a jego istotną częścią jest określenie praw i obowiązków każdego użytkownika. Systemy elektroniczne muszą więc identyfikować użytkowników i udostępniać możliwości realizowania transakcji do których są uprawnieni.

Słowa: **identyfikacja** (a czasem autentykacja - *authentication)* oraz **autoryzacja** bywają stosowane zamiennie na oznaczenie **rozpoznania** lub inaczej **potwierdzenia tożsamości użytkownika**.

Czasem jednak rozróżnia się **identyfikację osoby** od **autoryzacji** *(authorization)* - jako potwierdzania prawa do określonej **operacji** (np. transakcji finansowej).

Sposoby identyfikowania osób lub ich uprawnień mogą bazować na jednej lub kilku kategorii środków takich jak:

- **hasła** - czyli coś co użytkownik pamięta (ale może niestety zapomnieć),
- **identyfikatory** - przedmioty, które użytkownik posiada (ale może stracić),
- **cechy biometryczne** - mierzalne lecz właściwe tylko osobie użytkownika, jak odcisk palca, wzór tęczówki oka, spektrum głosu i t.p.

O **hasłach** warto powiedzieć choćby tyle, że:

1. nie mogą być słowami istniejącymi w słowniku lecz powinny być połączeniem kilku słów lub ich fragmentów i znaków specjalnych,
2. aby użytkownik nie zapomniał hasła - powinno się ono kojarzyć mu ze znanymi dla niego przedmiotami, osobami czy wydarzeniami.

W poważnych i odpowiedzialnych zastosowaniach (jak finansowe) stosuje się identyfikator (na przykład kartę kredytową) dodatkowo zabezpieczony hasłem.

Uwaga: nie należy mylić pojęcia *authorization* z pojęciem *DVD authoring* - tworzenie interfejsów płyt CD/DVD - m.in. wyświetlających menu płyty.

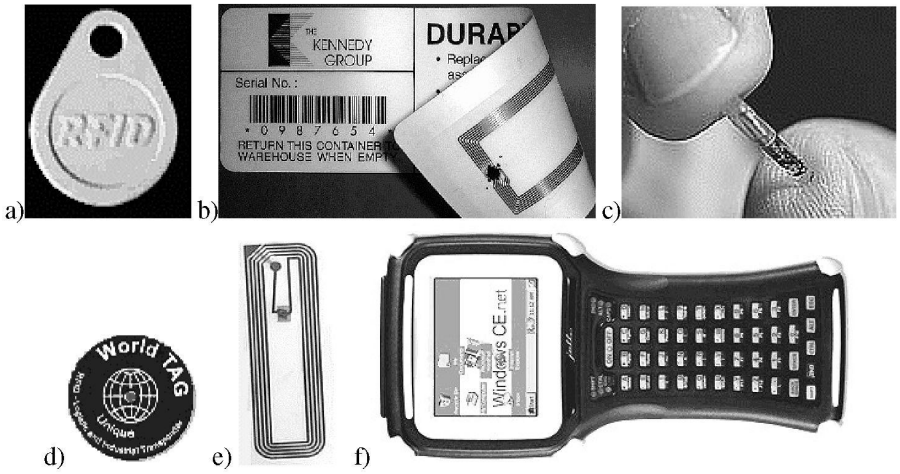
7.8.1. IDENTYFIKACJA RADIOWA RFID

RFID (***R**adio **F**requency **ID**entification*) czyli **system identyfikacji radiowej** to jedna z najszybciej rozwijających się technik automatycznej identyfikacji. Wykorzystuje ona fale radiowe, pozwalając na bezkontaktowy odczyt z identyfikatorów jak również zapis danych, także wtedy gdy identyfikatory nie są dla czytnika optycznie widoczne.

System składa się z trzech podstawowych elementów: **identyfikatorów**, **czytników** (przenośnych terminali lub stacjonarnych „bramek") oraz **oprogramowania**.

Identyfikatory - zwane też **tagami** lub **transponderami** - zawierają miniaturową antenę i układ scalony. Mogą one mieć różną postać jak na przykład:

- nalepek (etykiet) z dodatkowymi nadrukami, także kodem paskowym,
- plastikowych kart,
- breloczków lub żetonów,
- immobilizerów zatopionych w kluczyku samochodowym,
- kapsułek-mikroczipów wstrzykiwanych pod skórę zwierząt i ludzi, lub połykanych,
- krążków, pierścieni, prostopadłościanów, guzików, kolczyków, i in.



Rys. 7.3. RFID - Identyfikacja radiowa: a), b), c), d), e) - identyfikatory, f) czytnik

Ze względu na źródło zasilania rozróżnia się:

- **Identyfikatory pasywne -** które czerpią energię z wiązki fali elektromagnetycznej wysyłanej przez czytnik; po zgromadzeniu przez kondensator identyfikatora wystarczającej ilości energii wysyłana jest odpowiedź.
- **Identyfikatory aktywne** - wykorzystują wewnętrzne źródło zasilania (baterię), co pozwala osiągnąć większą moc sygnału.

Ze względu na możliwości zapisu danych rozróżniane są identyfikatory:

a RO (*Read Only*) - tylko odczyt danych (numeru seryjnego identyfikatora) zapisanych w procesie produkcji,

b WORM *(Write Once Read Many Times)* - jednorazowy zapis danych, wielokrotny odczyt,

c RW (*Read Write*) - możliwy wielokrotny zapis i odczyt danych. Niezależnie od typu, każdy identyfikator posiada swój numer seryjny, którego nie można zmienić.

Stosowanych jest wiele różnych standardów RFID jak: Unique, Tiris, Q5, Hitag, Milfare, Icode i inne. Wykorzystują one różne częstotliwości począwszy od: 125 kHz (odczyt z odległości nie większej niż 0,5 m) aż do gigaherców. Globalnym standardem zapewniającym możliwość odczytu w dowolnym kraju na świecie danych z identyfikatora RFID pracującego w pasmach UHF (860 - 960 MHz) jest EPC Gen2

Identyfikatory RFID mogą też pełnić rolę zabezpieczeń przeciw-kradzieżowych. Mają często grubość folii, a pozostałe wymiary mogą być różne - rzędu centymetrów ale są też identyfikatory miniaturowe nie większe od ziarnka piasku (0,4mm x 0,4mm).

Zalety systemów RFID:

- najmniej błędów odczytu z wszystkich technologii automatycznej identyfikacji,
- szeroki zakres temperatur i niewrażliwość na warunki otoczenia,
- możliwość wielokrotnego zapisu i modyfikacji danych,
- bezpieczeństwo - niemożliwość podrabiania tagów - numer seryjny jest nadawany w chwili wytwarzania i nie może być zmieniony, a zapis może być chroniony hasłem,
- możliwość odczytywania kilku lub kilkunastu tagów równocześnie,
- możliwość integracji z kodami kreskowymi.

Niektóre zastosowania technologii RFID to:

- identyfikacja i śledzenie ruchu kontenerów i innych opakowań,
- śledzenie obiektów na liniach produkcyjnych, rejestracja danych,
- identyfikacja pojazdów (parkingi, płatne drogi, zakłady pracy),
- identyfikacja zwierząt (mikroczipy wszczepiane domięśniowo),
- sortowanie i identyfikacja przesyłek, bagażu na lotniskach,
- kontrola dostępu i identyfikacja osób (m.in. w paszportach)
- karty wstępu na obiekty sportowe (wyciągi narciarskie, baseny, lodowiska),
- zabezpieczenia przed kradzieżą,
- immobilizery - zabezpieczające przed niepowołanym uruchomieniem pojazdu,
- zabezpieczenia przed fałszerstwem produktów markowych,
- znakowanie odzieży, przedmiotów wypożyczanych, przekazywanych do naprawy,
- czyszczenia, itp.,

W większości krajów Europy znakowanie zwierząt domowych i gospodarskich przy pomocy wszczepiania mikroczipów jest już obowiązkowe. Coraz częściej pojawiają się doniesienia o znakowaniu tą metodą ludzi - np.: niemowląt (w Japonii - dla uniknięcia pomyłek i zabezpieczenia przed porwaniami), uczniów (w Wielkiej Brytanii). Eksponaty a także pracownicy National Gallery w Londynie są oznakowani etykietami RFID. Każda etykieta emituje sygnał co 15 sekund, mając własne zasilanie wystarczające na 5 lat działania. System alarmuje, gdy nie wykryje sygnału z którejkolwiek etykiety, a także, gdy sieć odbiorników zostanie naruszona.

Źródła: [3]; http://www.rfid.net.pl; http://www.hadatap.pl/; http://www.konid.pl/; http://www.vpivienna.org/informator.php?op=sz&id=280&pid=116..

7.8.2. KARTY IDENTYFIKACYJNE I TRANSPONDERY

7.8.2.1. KARTY MAGNETYCZNE

Plastikowa karta (86x54 mm) z paskiem magnetycznym *(magnetic stripe card)* posiada trzy ścieżki z zapisanymi danymi. Jest jednym z najprostszych i najtańszych nośników informacji obecnie już wypieranym przez bezpieczniejsze karty elektroniczne.

Karty magnetyczne używane są między innymi jako: personalne karty identyfikacyjne (kontrola wejścia, rejestracja czasu pracy, ...), karty-klucze magnetyczne (w hotelach), karty stałego klienta, karty telefoniczne, karty płatnicze, prawa jazdy (w USA).

Ponieważ do używania karty jest upoważniona konkretna osoba więc często jej użycie wymaga wprowadzenia numeru **PIN** (*Personal Identification Number*) czyli **osobistego numeru identyfikacyjnego** - najczęściej złożonego z czterech 4 cyfr. Wprowadzenie PIN czasem zastępuje podpis właściciela a czasem podpis jest wymagany.

Klawiatury do wprowadzania PIN powinny być szyfrujące aby uniemożliwić elektroniczny „podsłuch". Policja ostrzega przed mikrokamerami podglądającymi wprowadzany PIN, montowanymi w listwach nad bankomatami oraz dodatkowymi czytnikami kart montowanymi przez złodziei w postaci nakładek.

Źródła: [15], oraz: http://www.plastikowekarty.pl;;

7.8.2.2. KARTY ELEKTRONICZNE

Karta elektroniczna *(smart card)* nazywana też kartą procesorową lub „czipow'ą" (ang.: *chip* - elektroniczny układ scalony) ma zbliżone wymiary i zastosowania jak opisana powyżej karta magnetyczna. Zawiera ona układy scalone (m.in. mikroprocesor oraz pamięci ROM i EEPROM), pozwalające na przechowywanie danych identyfikacyjnych i rejestrowanie innych danych a także na kontrolę procesu logowania użytkownika i dostępu do zawartych na niej danych.

Niektóre zalety kart elektronicznych to:

- integracja wielu usług (np. karta może zarazem identyfikacyjną i płatniczą);
- skuteczniejsza ochrona danych (możliwość szyfrowania oraz zablokowania karty przez mikroprocesor)
- większa elastyczność (przechowywanie znacznie większej liczby danych)

Karty te posiadają własny system plików oraz translator języka programowania którym najczęściej jest język Java lub Basic.

Karty elektroniczne, ze względu na sposób przesyłania danych dzielą się na:

- karty stykowe
- karty zbliżeniowe (bezstykowe - RFID)
- karty hybrydowe (łączące oba poprzednie typy)

Karty elektroniczne stykowe posiadają widoczne, pokryte złotem styki, służące do komunikacji i zasilania układów elektronicznych.

Niektóre rodzaje takich kart [3] - różniące się budową i realizowanymi zadaniami - to:

- **identyfikacyjne** (pamięciowe) np.: dostępu, stałych klientów (lojalnościowe), parkingowe;
- **telefoniczne** i parkomatowe - zawierają specjalizowany licznik jednostek;
- **procesorowe** - zawierają pamięć (do kilkudziesięciu KB) i mikroprocesor z systemem operacyjnym. np.: karty bankowe, zaawansowane karty dostępu, karty SIM (GSM), elektroniczne portmonetki , karty płatnej TV;
- **krypto-procesorowe**- zawierają dodatkowo moduł szyfrujący.

Jednym z przykładów kart elektronicznych są karty **identyfikacyjne pacjentów** wydawane przez Śląską Regionalną Kasę Chorych (m.in. celem kontroli dystrybucji leków i usług leczniczych).

Źródła: [3], [15], `http://polskiekarty.com.pl/rodzaje5.html;;` `http://www.kartyplastikowe.pl/;;`

7.8.2.3. KARTY LUB BRELOCZKI ZBLIŻENIOWE

Karty lub breloczki zbliżeniowe (bezstykowe) należą do opisanych wcześniej identyfikatorów RFID - komunikujących się z urządzeniem nadawczo-odbiorczym za pomocą **fal radiowych**.

Popularne są karty zbliżeniowe standardu Mifare wprowadzonego przez firmę Philips (częstotliwość pracy 13,56 MHz). Inne typy kart to np.: Hitag, Unique oraz Q5.

Kartami zbliżeniowymi są **Karty Miejskie** wydawane m.in. w Gdańsku, Krakowie, Rybniku i Warszawie, zastępujące bilety okresowe w komunikacji miejskiej a także pozwalające automatycznie pobierać opłaty za parking czy wstęp do kin, teatrów i t.p.

7.8.2.4. KARTA HYBRYDOWA I LEGITYMACJE ELS

Przykładem **karty hybrydowej** jest wprowadzana od roku 2006 - m.in. na uczelniach Krakowa - **Elektroniczna Legitymacja Studencka - ELS**. Posiada ona dwa układy elektroniczne: układ stykowy (tzw. *chip*) oraz układ zbliżeniowy MIFARE.

Legitymacja podlega **procesowi personalizacji** w trakcie którego nanoszone są dane osobowe studenta (PESEL, nr albumu), data wydania oraz kolorowe zdjęcie studenta. Dane te są zarówno drukowane jak i zapisywane w układach elektronicznych karty.

Dodatkowo na rewersie ELS nanoszony jest kod kreskowy czytelnika, rozpoznawalny we wszystkich bibliotekach Krakowskiego Zespołu Bibliotecznego.

Wszystkie dane na legitymacji są podpisane przez osobę upoważnioną, posiadającą ważny kwalifikowany certyfikat podpisu elektronicznego. Data ważności legitymacji podlega modyfikacji co semestr przez upoważnionych pracowników Centrum Personalizacji, jednocześnie, co semestr umieszczany jest hologram z odpowiednią datą ważności.

Możliwe jest połączenie możliwości ELS z Krakowską Kartą Miejską - czyli elektronicznymi biletami komunikacji miejskiej. Inaczej mówiąc legitymacja ELS może mieć w sobie „nagrany” bilet okresowy - za który można zapłacić w odpowiednim automacie.

Źródło: Centrum Personalizacji AGH w Krakowie [`http://www.cp.agh.edu.p`]]

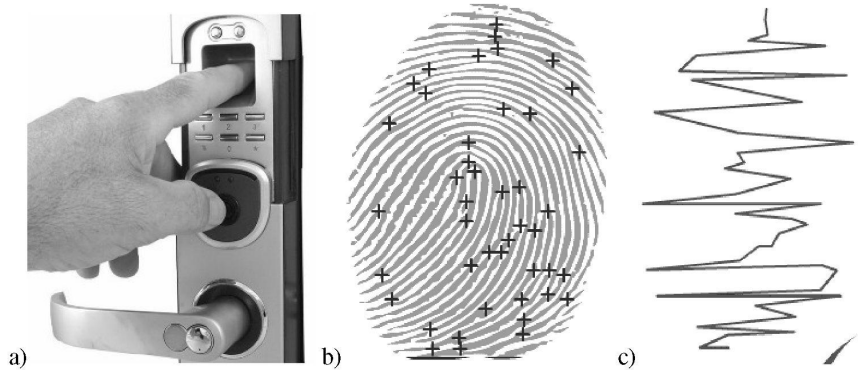
7.8.3. BIOMETRYCZNE METODY IDENTYFIKACJI

Są to metody kontroli uprawnień polegające na porównywaniu cech identyfikowanej osoby z zapamiętanymi w komputerze zestawami cech osób posiadających kontrolowane uprawnienia.

Mogą być rozpoznawane **cechy fizyczne** osoby takie jak:

- układ linii papilarnych (Rys. 7.4),
- cechy tęczówki oka,
- kształt twarzy lub dłoni lub małżowiny usznej,
- układ żył nadgarstka,
- cechy spektrum głosu i mowy,

a także cechy zachowań - **cechy behawioralne** - jak np.: kształt pisma czy sposób uderzania w klawisze.



Rys. 7.4. Przyklad zabezpieczenia biometrycznego: a) zamek biometryczny, b) punkty charakterystyczne na odcisku palca, c) krzywa łacząca te punkty.

Źródła: `http://www.keylessaccesslocks.com/;;`
`http://news.bbc.co.ukZ2/shared/spl/hi/guides/456900/456993/html/nn4page1.stm..`

8. ĆWICZENIA Z MS WINDOWS

Ten rozdział zawiera serię ćwiczeń przeznaczonych do wykonania w ciągu dwu godzin lekcyjnych w laboratorium komputerowym. Celem tej serii ćwiczeń jest:

- przetestowanie podstawowych umiejętności studentów w zakresie obsługi komputera personalnego pracującego pod kontrolą Ms Windows, włącznie z operacjami na folderach i plikach, tworzeniem dokumentów tekstowych i graficznych oraz elementami zaawansowanej edycji tekstów;
- przypomnienie najważniejszych wiadomości i umiejętności w trakcie zajęć;
- pokazanie słabszym studentom obszarów, w których muszą uzupełnić luki swego wykształcenia.

Ostatecznym efektem ćwiczeń powinno być wyrównanie poziomu wiedzy i umiejętności studentów.

8.1. TYLKO DLA NOWICJUSZY - DZIAŁANIA MYSZKĄ

Ten podrozdział jest przeznaczony wyłącznie dla osób nie mających wprawy w posługiwaniu się myszką w Ms Windows. Zalecam przetestowanie swych umiejętności przed ćwiczeniami laboratoryjnymi (w domu, w pracy lub „kawiarence internetowej").

a Sprawdź czy potrafisz poruszać myszką - tak aby jej wskaźnik (kursor-strzałka) przemieszczał się na ekranie: (1) poziomo, (2) pionowo.

b Wywołuj myszką (prawym przyciskiem) **menu podręczne** (kontekstowe) dla :

- pustej przestrzeni pulpitu,
- paska zadań,
- przycisku START,

Po oglądnięciu zawartości każdego menu wycofuj się z niego klawiszem ESC.

a Wybieraj klawiszami strzałek ikony: „Kosz", „Mój Komputer", „Moje dokumenty", „Internet Explorer" i wywołuj bez myszki **menu kontekstowe** specjalnym przeznaczonym do tego klawiszem . Po przejrzeniu menu, wycofuj się klawiszem ESC lub kliknięciem w innym miejscu (lewym przyciskiem).

Problemy: (1) Jeśli przy naciskaniu przycisku myszka się przesunie to pokaże się inne menu niż przy myszce nieruchomej. (2) Jeśli niechcący otworzyłeś jakieś okienko to możesz je zamknąć klikając przycisk [X]. (3) Jeśli chcesz się wycofać z jakiejś operacji to spróbuj raz lub kilka razy nacisnąć klawisz ESC.

a Ustaw myszką ikony na ekranie w poziomy rząd.

Objaśnienie: Ikony należy przeciągać z trzymaniem wciśniętego lewego przycisku myszy. Jeśli uparcie wracają na poprzednie miejsca to trzeba - po kliknięciu prawym przyciskiem na pustym “pulpicie” i wybraniu z menu kontekstowego odpowiedniej pozycji - wyłączyć automatyczne rozmieszczanie.

a Włącz automatyczne rozmieszczanie ikon - tak jak powyżej opisano - aby ikony wróciły do swoich pionowych szeregów.

8.2. LOGOWANIE DO SIECI KOMPUTEROWYCH

Aby pracować w Laboratorium Wydziałowym WIMiR AGH niezbędne jest odpowiednie „zalogowanie się” do pracy sieciami komputerowymi. Polega ono na wpisaniu przyznanych nam przez administratora sieci:

- **IDENTYFIKATORA** użytkownika (ang.:USER NAME) czyli nazwy konta,
- **HASŁA** (ang.: PASSWORD) tajnego a więc nie pokazywanego na ekranie

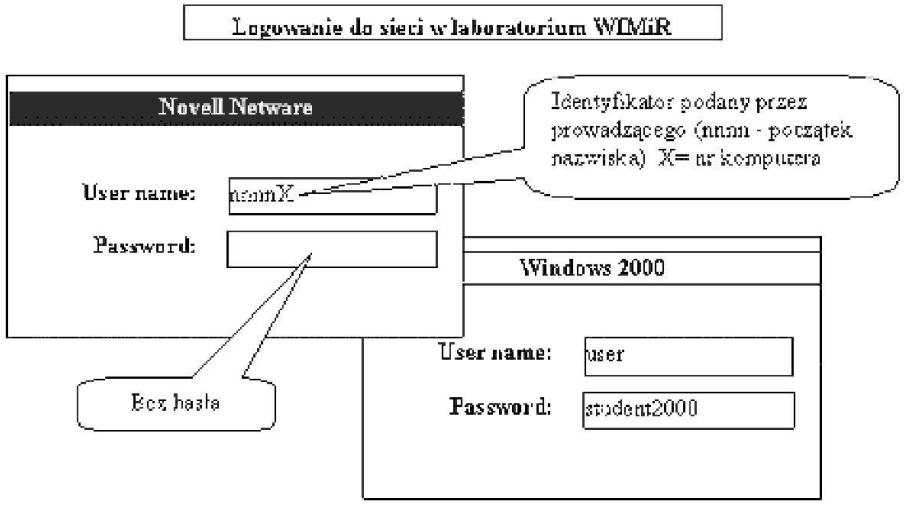
Komputery w tym Laboratorium mają dostęp do kilku różnych sieci (o różnych protokołach) a mianowicie dostępna jest:

- sieć systemu operacyjnego LINUX,
- sieć Novell Netware - poprzez serwer wydziałowy KROKUS,
- sieć Microsoft Windows,
- sieć globalna INTERNET - która nie wymaga logowania

Istnieje kilka wariantów rozpoczynania pracy zależnie od tego w jakim środowisku (systemie operacyjnym) chcemy pracować:

1. WINDOWS 2000 - zgłosi się gdy nic nie będziemy naciskać,
2. LINUX - wymaga wybrania przy starcie odpowiedniej opcji.

PRZEBIEG LOGOWANIA:
W ćwiczeniach laboratoryjnych studenci mogą korzystać z własnych kont lub z kont dydaktycznych przyznanych prowadzącemu. Identyfikatory tych kont (czyli: USERNAME) - dla łatwego zapamiętania - utworzono z początkowych liter nazwisk niektórych pracowników oraz doklejonych do nich numerów stanowisk komputerowych (bez odstępów i dodatkowych liter). Na każdym komputerze naklejono NUMER stanowiska, który dla uproszczenia oznaczymy dalej jako “X”, przy czym pomijamy litery poprzedzające ten numer (Rys. 8.1).



Rys. 8.1. Rozpoczynanie pracy w Laboratorium WIMiR AGH: logowanie do sieci

Najczęściej stosowany przebieg logowania - do pracy z serwerem wydziałowym oraz pracy Ms Windows - przedstawiono na Rys. 8.1

Wywołaj menu kontekstowe (prawym przyciskiem myszki) dla: Pulpitu, Paska zadań, przycisku Start, kilku różnych ikon.

Sformułuj i zapisz w zeszycie ogólną informację na temat „do czego służy kliknięcie prawym przyciskiem myszki”.

8.3. FOLDERY I SKRÓTY. GRAFIKA

1. Załóż na pulpicie (wykorzystując menu kontekstowe) swój **nowy folder**.
2. Utwórz na pulpicie **2 skróty** do tego foldera - przez przeciągnięcie ikony foldera prawym przyciskiem myszki i wybranie odpowiedniej opcji po jego zwolnieniu.
3. **Malowanie**

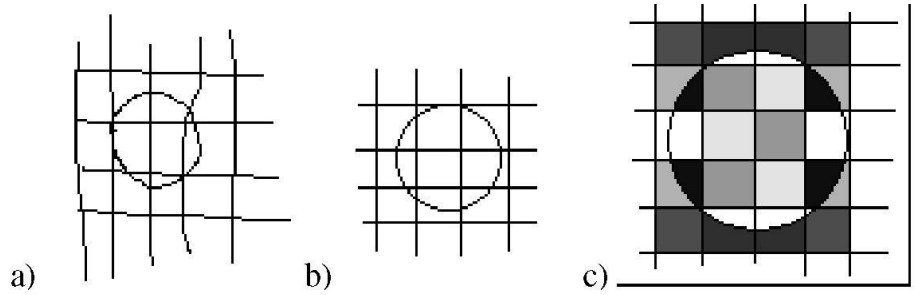
Uruchom program do malowania o nazwie Paint (z menu: Start-Programy--Akcesoria- Paint). Przetestuj manipulowanie oknem aplikacji:

- maksymalizację okna (na cały ekran)
- przywracanie poprzedniego rozmiaru
- zmienianie rozmiaru myszką
- przemieszczenie
- zwijanie (na pasek zadań) i rozwijanie

Następnie narysuj kratkę i kółko (jak na rysunku poniżej) na dwa sposoby:

a przy pomocy narzędzia „ołówek”

b przy pomocy narzędzi „linia” oraz „elipsa” dodatkowo z trzymaniem klawisza Shift (co spowoduje rysowanie tylko linii pionowych, poziomych lub pod kątem 45 albo 135 stopni, a zamiast elips rysowanie okręgów).



Rys. 8.2. Ćwiczenia w rysowaniu w programie Ms Paint

Wymaż ten krzywy rysunek przez zaznaczenie odpowiedniego obszaru narzędziem „zaznacz” i użycie klawisza Delete. Pokoloruj tą lepszą kratkę przez wybieranie kolorów z palety kliknięciem i „nalewanie” narzędziem „Wypełnianie kolorem”.

1. **Zapisywanie rysunku z wyborem typu pliku**

Wróć do Paint’a i zapisz rysunek do pliku (do swego foldera) na 3 sposoby, za każdym razem wybierając inny typ pliku oraz wpisując inną nazwę:

a typ: „Mapa 24-bitowa”, nazwa: RYS24

b typ: „Mapa bitowa 16 kolorowa” (czyli 4-ro bitowa), nazwa: RYS4

c typ: „Mapa bitowa monochromatyczna” (czyli jednobitowa), nazwa: RY S1. Zamknij Paint’a.

1. **Przeglądanie folderów**

a Otwórz ikonę: „Mój Komputer” i ustaw z menu Widok kolejno:

(1)Duże ikony, (2) Listę, (3) Szczegóły.

a W widoku „Szczegóły” otwórz ikonę dysku C: i sprawdź jak zmieni się sposób uporządkowania, osobno folderów (żółtych) i osobno plików, gdy będziesz klikać w nagłówki kolumn: Nazwa, Rozmiar, Typ, Zmodyfikowany.

b Znajdź i oglądnij zawartość swojego foldera a w szczególności zanotuj jaką mają objętość pliki graficzne z tym samym rysunkiem lecz zapisywanym w różnych typach odpowiadającym różnym liczbom bitów na każdy piksel.

c Dopisz w Notatniku do poprzednich uwag wnioski z tej obserwacji i zapisz do swego foldera, do pliku o nazwie Pliki_graficzne.txt.

1. **Kalkulator. Co to znaczy „mapa 24 bitowa”?**

Przy zapisywaniu rysunku do pliku Paint zaproponuje jako domyślny typ: „mapa bitowa 24-bitowa”. Oznacza to 24 bity informacji o kolorze dla każdego piksela (punktu obrazu). Dla obrazu czarno-białego lub mającego niewiele kolorów wybranie takiego typu spowoduje, że plik będzie niepotrzebnie kilkadziesiąt razy większy niż powinien. Aby sprawdzić ile numerów kolorów można zapisać w 24 bitach:

- nie zamykając Paint’a otwórz „Kalkulator” (Start-Programy-Akcesoria-Kalkulator),
- ustaw z menu Widok-Naukowy,
- zaznacz opcję „Bin”,

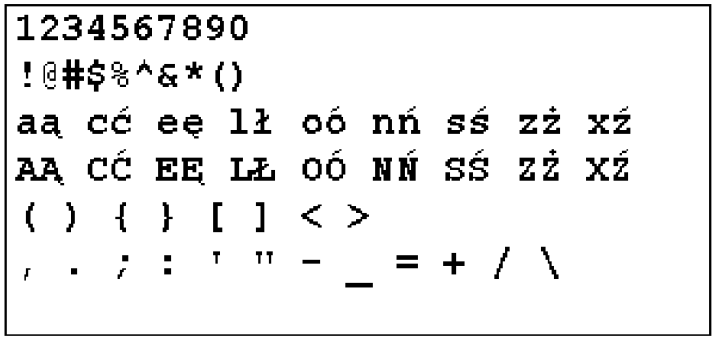
- wpisz 24 jedynki jako największą liczbę binarną 24-ro bitową.
- kliknij „Dec” aby otrzymać liczbę dziesiętną - pokazującą potencjalną liczbę odcieni kolorów rezerwowaną dla każdego piksela obrazu rastrowego typu „mapa 24-bitowa”;
- zapisz wynik w Notatniku: „24 bity to …. kolorów”.

Gdy kolorów jest 16 to są one numerowane od 0 do 15. Wpisz liczbę dziesiętną 15 i zamień ją na binarną. Zapisz rezultat (tzn. ile bitów wystarcza dla 16-tu kolorów) w „Notatniku”.

8.4. EDYCJA TEKSTÓW

W tej części ćwiczeń przejdziemy szybko od elementarnych podstaw pisania do bardziej zaawansowanych metod edycji dokumentów tekstowych, wykorzystując zarówno najprostszy edytor nieformatowanych tekstów - „Notatnik”, jak i prosty edytor „Wordpad” oraz zaawansowany i zgodny z Ms Word edytor (*word procesor*) Writer z darmowego pakietu biurowego OpenOffice.Org.

1. **Notatnik. Testowanie klawiatury**

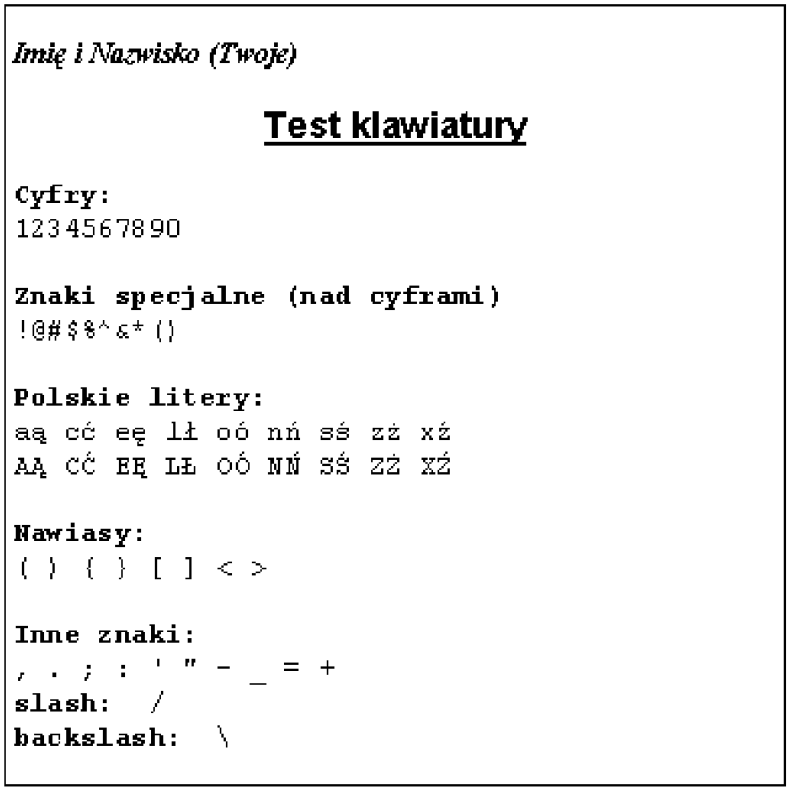


Rys. 8.3. „Test klawiatury” w Notatniku

Otwórz Notatnik: (StartProgramy-Akcesoria-Notatnik). Wpisz w Notatniku to co pokazano obok (Rys. 8.3): Zapisz do pliku o nazwie: ”Test klawiatury” w swoim folderze.

1. **Wordpad. Otwieranie z wyborem typu pliku. Poprawianie i formatowanie tekstu.**

a Otwórz edytor tekstów WordPad (z grupy Akcesoria), a w nim otwórz dokument *Test klawiatury.TXT.* **UWAGA**: Wymaga to nie tylko wybrania z wykazu (u góry) i otwarcia twego foldera, ale także ustawienia (na dole okienka Otwórz) **typu**: plik tekstowy, albo wpisania *.txt (i ENTER) w okienku nazwy a wtedy dopiero pojawi się nazwa szukanego pliku.



Rys. 8.4. Poprzedni dokument po przeredagowaniu i sformatowaniu

a Zapisz dokument do pliku z tą samą nazwą ale jako typ „Dokument Word'a" czyli wy- bierz ten typ z listy rozwijalnej okna zapisu i dopisz rozszerzenie nazwy [.doc].

b P**opraw i sformatuj**dokument - nic nie kasując ani nie przepisując tego co już było - tak aby wyglądał on tak jak pokazuje Rys. 8.4.

Przypomnienia dla nowicjuszy:

- Klawisz ENTER obniża tekst na początku którego ustawisz kursor (migający).
- Klawisz BACKSPACE wymazuje ostatnio wprowadzone znaki, także te niewidoczne wprowadzane klawiszami ENTER, SPACJA i TAB.
- Formatowanie tekstu (wybór czcionek, sposoby wyrównania, ...) - wykonaj po jego napisaniu. W tym celu zaznaczaj odpowiednie fragmenty i używaj odpowiednich przycisków lub komend z menu.
- Zapisz sformatowany tekst do pliku *(Plik-Zapisz)* i pokaż prowadzącemu ćwiczenia.

1. **OpenOffice.Org. Formatowanie. Style nagłówkowe. Kopiowanie przez „schowek"**

a Na stronach internetowych przedmiotu masz plik: *ABCpisania.txt.* Przekopiuj ten plik tekstowy do swojego foldera.

b Otwórz z menu Start program: „OpenOffice.Org - dokument tekstowy" i z niego otwórz plik *ABCpisania.txt.*

c Zaznacz cały tekst (Ctrl A) i przeformatuj na czcionkę Times New Roman.

d Aby użyć stylów nagłówkowych otwórz okno „Stylista” (z menu Format lub klawiszem F11) i wybierz u dołu „Style tekstu”.

e Sformatuj główny tytuł stylem „Nagłówek1”: umieść w nim kursor i podwójnie kliknij nazwę stylu w „Styliście”.

f Sformatuj tytuły podrozdziałów stylem „Nagłówek2” j.w. (jak raz użyjesz danego stylu to pojawi się on w liście rozwijalnej na pasku formatowania).

g W każdym podrozdziale zaznacz tekst i włącz automatyczną numerację akapitów (z paska Format).

h Zapisz dokument na dysk w formacie Word’a (Plik- Zapisz jako...) i nie zamykaj.

i Zaznacz cały tekst „Test klawiatury” napisany w WordPadzie (Ctrl A lub myszką) i skopiuj do „schowka” klawiszami Ctrl C.

j Wklej (klawiszami Ctrl V) zawartość schowka do dokumentu ABCpisania jako pierwszy rozdział zaraz po głównym tytule. Ponownie wykonaj Plik-Zapisz.

k Wstawianie numerów stron: „Wstaw-Stopka-domyślna” i „Wstaw-Pole-Numery stron”.

1. **OpenOffice.Org. Wstawianie grafiki. Tworzenie tabeli.**

Tabela: Pliki graficzne

Typ: Mapa bitowa ...	Maksymalna liczba kolorów	Liczba bitów na piksel	Objętość przykł. rys.
jednokolorowa (czarn.-biały)	$2^1 = 2$	1	
16 - kolorowa	$2^4 = 16$	4	
256 - kolorowa	$2^8 = 256$	8	
24 bitowa	$2^{24} =$	24	

Rys. 8.5 Tabela definiująca typy plików graficznych

Dopisz w redagowanym dokumencie tytuły dwu nowych rozdziałów: **Grafika** oraz **Tabele** a pod nimi odpowiednio wstaw (lub przekopiuj) jeden z utworzonych rysunków oraz tabelę taką jak pokazana na Rys. 8.5.
Uzupełnij w tabeli wyniki wcześniejszych obserwacji.

1. **OpenOffice.Org. Wstawianie zmiany strony oraz spisu treści. Podgląd wydruku**

a Skocz na koniec dokumentu (klawiszami Ctrl END). Z menu „Wstaw” wstaw „Ręczny podział strony”

b Jeśli tytuły rozdziałów i podrozdziałów zostały sformatowane stylami nagłówkowymi (5.2) to można automatycznie utworzyć spis treści wybierając z menu: „Wstaw - Indeksy i spisy”. Wykonaj to.

c Zapisz ostateczną formę dokumentu na dysk w formacie Word’a (Plik- Zapisz).

d Otwórz z menu „Plik - Podgląd wydruku”, przejrzyj kolejne strony. Zamknij podgląd

1. **Kopiowanie i Wymazywanie plików. Kosz**

Na zakończenie:

a Przekopiuj cały swój folder na dyskietkę (lub Pen-drive). W tym celu otwórz okienko: „Mój komputer - Dyskietka”, a następnie przeciągnij folder z pulpitu do tego okienka (z trzymaniem lewego przycisku i puszczeniem go w docelowym miejscu).

b Wymaż swój folder z pulpitu (jeśli nie da się to trzeba się wylogować i zalogować ponownie).

Otwórz kosz, popatrz gdzie jest rozkaz „Przywracania” wymazanych obiektów, nie przywracaj lecz opróżnij kosz.

CZĘŚĆ II. WPROWADZENIE W DZIEDZINĘ CAD. AUTOCAD

9. CAD I DZIEDZINY POKREWNE

9.1. CAD - KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA

Niniejszy rozdział stanowi bardzo krótkie wprowadzenie w obszerną dziedzinę **komputerowego wspomagania projektowania** - określaną na Świecie akronimem **CAD** od angielskiej nazwy: ***Computer Aided Design.***

Komputer może stanowić wydajne narzędzie pracy projektanta na różnych etapach projektowania wspomagając na przykład takie czynności jak:

- wyszukiwanie istniejących rozwiązań,
- tworzenie rysunków technicznych i dokumentacji,
- tworzenie i wykorzystywanie baz danych obejmujących elementy i parametry znormalizowane,
- tworzenie modeli bryłowych,
- obliczenia na podstawie modeli matematycznych obejmujących różnorodne aspekty projektowanych konstrukcji (wytrzymałościowe, energetyczne, ekonomiczne i inne),
- optymalizacja parametrów konstrukcji,
- symulacja wytwarzania elementów maszyn (obróbki mechanicznej, odlewania i in.),
- symulacja składania zespołów maszynowych oraz ich funkcjonowania.

Zastosowanie prawidłowo zorganizowanych systemów CAD może przynosić takie korzyści jak:

- przetestowanie większej liczby rozwiązań,
- skrócenie czasu opracowywania,
- uwolnienie pracownika od rutynowych prac,
- ułatwienie modyfikowania projektów,
- możliwość zastosowania bardzo złożonych i pracochłonnych metod matematycznych,
- poprawa jakości i stopnia optymalności produktów oraz bezpieczeństwa ich użytkowania,
- obniżenie kosztów produkcji,
- zwiększenie możliwości korzystania z już istniejących rozwiązań projektowych wskutek korzystania z komputerowych baz danych,
- możliwość poprzedzenia badań na prototypie przez badania symulacyjne w sferze projektu.

Korzyści wynikające z CAD mogą być zwielokrotnione przy połączeniu z komputerowo wspomaganym wytwarzaniem - **CAM** (*Computer Aided Manufacturing / Machining*).

9.2. DZIEDZINY POKREWNE DO CAD

Nazwy dziedzin pokrewnych do CAD także często rozpoczynają się od słów „Computer Aided ...” stąd więc cała grupa tych dziedzin bywa oznaczana literami **CAx.**

Akronimy i nazwy niektórych z tych dziedzin opisano w tabeli poniżej.

Tabela 9.1. Dziedziny CAx

Akronim	Nazwa dziedziny	Polski opis
CAE	Computer Aided Egineering	komputerowo wspomagana inżynieria (symulacje)
CAM	Computer Aided Manufacturing 1 Machining	komputerowe wspomaganie wytwarzania
CIM	Computer Integrated Manufacturing	komputerowo zintegrowane wytwarzanie
PPC	Production Planning and Control	planowanie i sterowanie produkcją
CAP	Computer Aided Planning	komputerowe wspomaganie planowania
CAQ	Computer Aided Quality Control	komputerowo wspomagane sterowanie jakością

9.3. MODELE W DZIEDZINIE CAD

9.3.1. MODELOWANIE I SYMULACJA W PROJEKTOWANIU

Projektowanie rozpoczyna się od **ustalenia funkcji** jakie powinien spełniać projektowany **obiekt** oraz **ograniczeń** jakim musi on podlegać, a następnie obmyślania koncepcji rozwiązań - w czym twórczy ludzki umysł jak na razie jest niezastąpiony.

Jednak już przy nadawaniu tym koncepcjom bardziej konkretnej formy **modeli** a następnie **symulacji** działania modeli i badaniu ich własności - komputery mogą bardzo wydajnie pomagać projektantom.

Specjaliści z poszczególnych dziedzin muszą analizować różnorodne własności projektowanego obiektu jak: geometryczne, mechaniczne, ekonomiczne, ergonomiczne i inne. Ponieważ obiekt jeszcze nie istnieje więc muszą badać jego modele. W każdej z wymienionych specjalności istotne będą inne wielkości decyzyjne i wynikowe i w każdej może być opracowywanych wiele modeli różniących się między innymi dokładnością i liczbą uwzględnianych czynników.

Należy przede wszystkim rozróżnić modele:

- **strukturalne** - opisujące budowę,
- **funkcjonalne** - opisujących działanie.

W projektowaniu maszyn i urządzeń szczególnie ważne są:

- modele **geometryczne** odzwierciedlające **strukturę** przestrzenną obiektu oraz kształt i wielkość jego elementów,
- modele **matematyczne** - pozwalające badać różne aspekty **funkcjonowania** obiektu przez określanie **zależności matematycznych między zmiennymi wejściowymi i wyjściowymi**.

Programy komputerowe z dziedziny CAD powinny integrować:

- modelowanie geometryczne,
- modelowanie matematyczne (obliczenia),
- gromadzenie i współużytkowanie danych przez członków zespołu projektowego.

Zaawansowane współczesne programy CAD spełniające te wymagania umożliwiają na ogół **projektowanie współbieżne** *(concurrent engineering),* w którym różne aspekty projektu (nie tylko techniczne) mogą być opracowywane przez wielu projektantów w tym samym czasie dzięki odpowiedniej organizacji pracy (od ogółu do szczegółów) oraz bieżącym dostępie do aktualnej postaci projektu. Projekt istnieje wówczas w centralnej bazie danych do której projektanci mają dostęp poprzez sieć komputerową - w postaci komputerowych modeli rozwijanych i modyfikowanych w miarę projektowania.

Projektowanie współbieżne pozwala przede wszystkim skrócić czas opracowywania oraz zwiększyć konkurencyjność produktu.

9.3.2. TYPY MODELI GEOMETRYCZNYCH

Modelowanie geometryczne - będące głównym tematem tego rozdziału - jest jak już powiedziano jedną z podstawowych funkcji programów CAD, a w mniej zaawansowanych programach jedyną.

Wśród modeli geometrycznych można wyróżnić:

- **modele geometryczne płaskie** lub inaczej dwuwymiarowe (**2D =** *two dimension)* czyli **rysunki** (także izometryczne)
- **modele geometryczne trójwymiarowe** - **3D** *(3 dimension),* które z kolei można podzielić na:
- krawędziowe (jak z drutu),
- ściankowe,
- **bryłowe** - stanowiące najbardziej realistyczne odzwierciedlenie geometrii obiektu i dlatego czasem traktowane jako **wirtualna rzeczywistość** *(virtual reality).*

9.4. ROLA MODELI BRYŁOWYCH

Modele bryłowe oprócz doskonałości wizualnej mogą także stanowić podstawę do takich operacji jak:

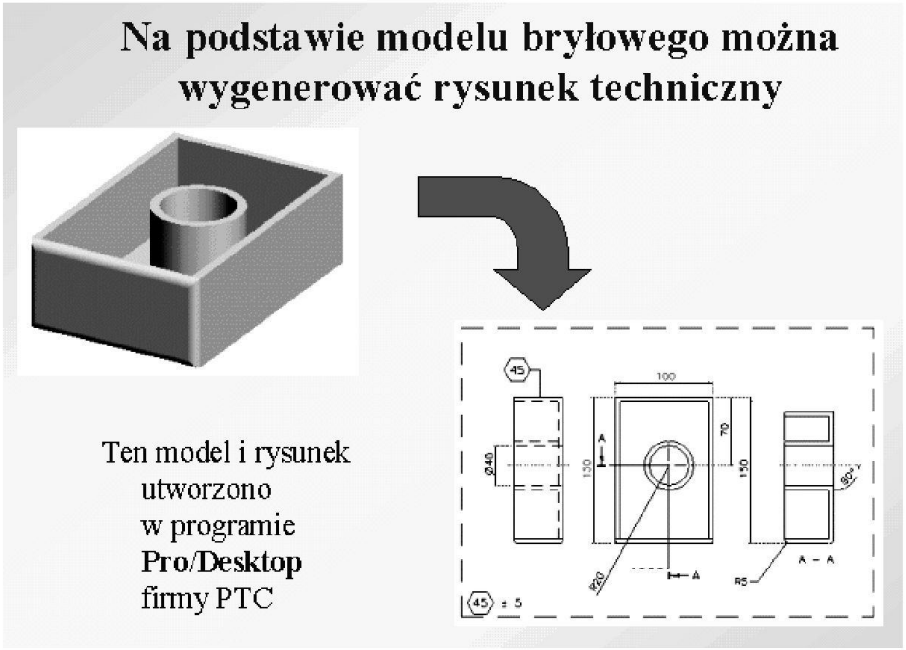
- półautomatyczne **generowanie rysunków technicznych**,
- prowadzenie **analiz wytrzymałościowych** metodą elementów skończonych (FEM) lub innymi,
- **szybkie tworzenie prototypów** *(Rapid Prototyping)* lub generowanie programów ob- róbczych dla obrabiarek sterowanych numerycznie (*NC tools*),

- **prowadzenie symulacji** kinematycznych, dynamicznych i innych - co w znacznej mierze zastępujące badanie prototypów, więc nazywane jest *Virtual Prototyping*.

Poniżej poświęcono kilka słów na temat każdej z tych możliwości.

9.4.1. RYSUNKI TECHNICZNE GENEROWANE NA PODSTAWIE MODELI BRYŁOWYCH

Większość współczesnych programów CAD do modelowania bryłowego (modelerów 3D), pozwala, nie tylko zaprojektować bryły poszczególnych części maszyny ale także w łatwy sposób otrzymać ich **rysunki techniczne** przy pomocy **wstawiania rzutów** oraz **przekrojów** a następnie wymiarowania ich i uzupełnienia opisami. Dodatkowo, programy takie jak Pro/Engineer, Catia, czy Autodesk Inventor, pozwalają **składać** bryłowe modele elementów maszyn dla otrzymania modeli **zespołów maszynowych** a także pozwalają półautomatycznie wygenerować z nich **rysunki złożeniowe**.

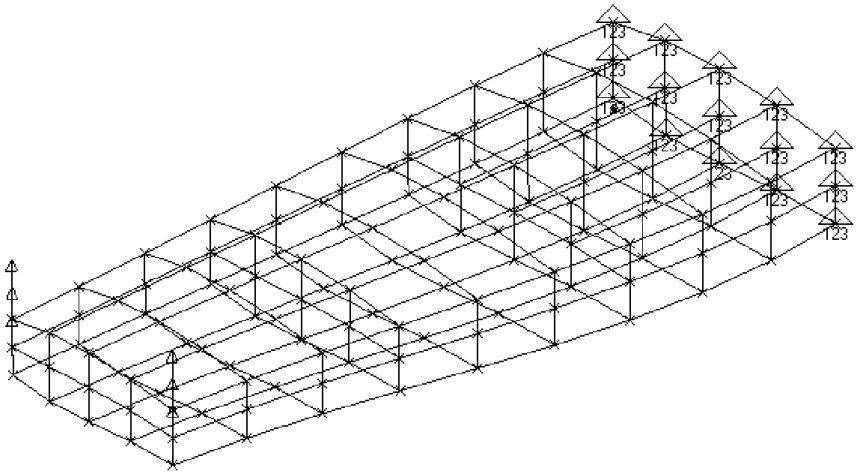


Rys. 9.1. Generowanie rysunku technicznego na podstawie modelu bryłowego

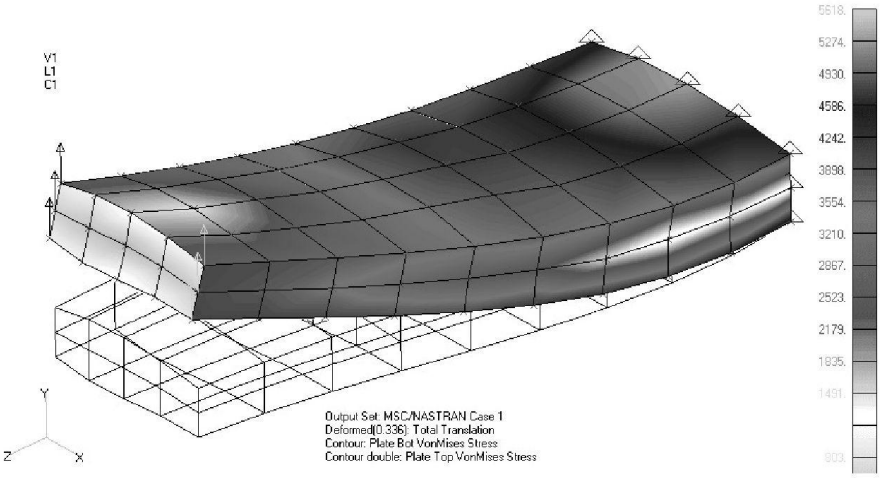
9.4.2. ANALIZY WYTRZYMAŁOŚCIOWE - FEM

Do **analiz wytrzymałościowych** najczęściej używa się programów wykorzystujących **MES** czyli Metodę Elementów Skończonych, znaną na świecie pod angielską nazwą ***Finite Element Method*** lub krócej **FEM**. Tego typu programy mają zazwyczaj możliwość wczytywania (a dokładniej: importowania) niektórych typów plików wytwarzanych przez modelery 3D a także mogą posiadać własny modeler 3D dostępny w **preprocesorze** - programie do przygotowania danych dla obliczeń.

W kategorii FEM dostępnych jest wiele programów. Dostępnymi na AGH są m.in. Femap + Nastran oraz Ansys i Abaqus (w Centrum Obliczeniowym CYFRONET).



Rys. 9.2. Model MES (FEM) z zaznaczonymi więzami i obciążeniami



Rys. 9.3. Wizualizacja odkształceń i naprężeń elementu w modelu MES (FEM)

Oprócz **modelu geometrycznego**, programy z grupy FEM wymagają podania:

- parametrów charakteryzujących **materiał** analizowanego elementu maszyny,
- rodzaju elementów na jakie konstrukcja ma być podzielona,
- więzów *(constraints)* czyli sposobu zamocowania,
- obciążeń konstrukcji *(loads).*

Następnie model geometryczny jest automatycznie dzielony na małe „elementy skończone” połączone węzłami - na przykład tak jak to pokazano na Rys. 9.2.

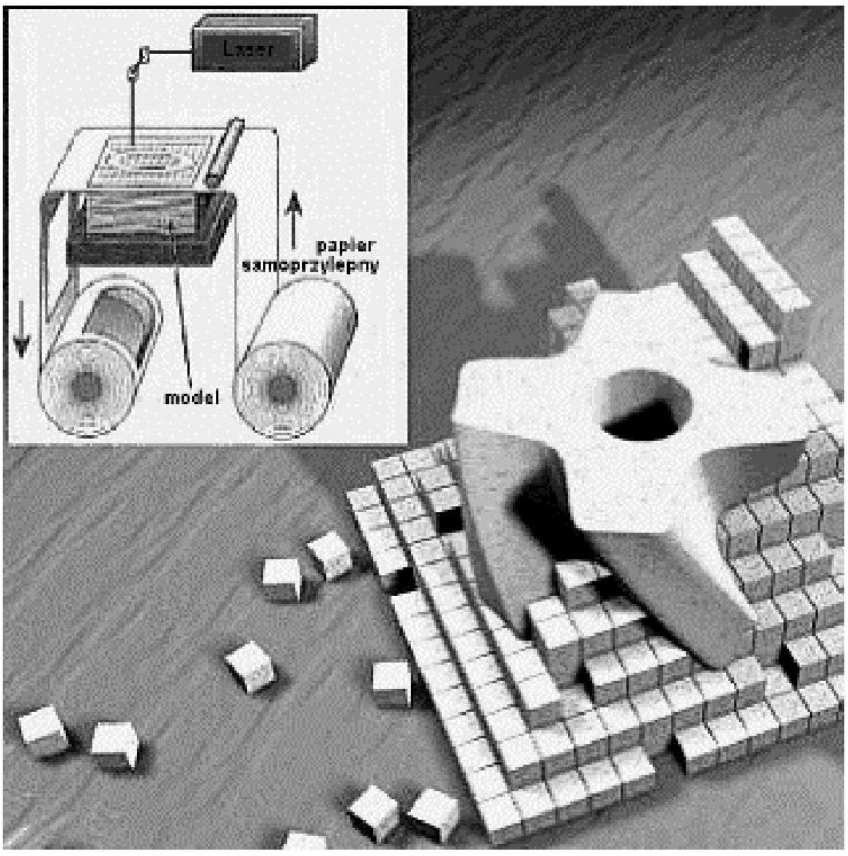
Dla każdego węzła preprocesor określa parametry równań wytrzymałościowych a następnie osobny program zwany **procesorem** lub **solwerem** (*solver*) rozwiązuje układ złożony z tysięcy (a czasem setek tysięcy równań). Tysiące wyników

liczbowych - mało czytelnych - przekształcanych jest w tak zwanym **postprocesorze** w eleganckie wykresy naprężeń, sił, momentów i innych wielkości fizycznych a także prezentacje i animacje odkształceń.

Patrz m.in.: `http://www.mesco.com.pl/`; `http://composite.about.com/od/swfiniteelement/index_a.htm`; `http://www.nenastran.com/`; `http://www.vectorspace.com/gallery.htm;`; `http://www.icivilengineer.com/Software_Guide/Structural_Analysis/`..

9.4.3. SZYBKIE, KOMPUTEROWE WYTWARZANIE PROTOTYPÓW

Model bryłowy może też być podstawą do wytwarzania **prototypów.** ***Rapid Prototyping*** - to grupa metod szybkiego komputerowo sterowanego wytwarzania prototypów, o których wspomniano już w rozdziale dotyczącym wyprowadzania z komputera informacji w postaci kształtów brył. I tak na przykład: metoda **LOM** *(Laminated Object Manufactu- ring*) polega na laserowym wycinaniu a następnie sklejaniu kolejnych warstw bryły z samoprzylepnego papieru (Rys. 9.4), a **stereolitografia** polega na budowaniu brył przez utwardzanie laserem kolejnych warstw płynnej żywicy epoksydowej.



Rys. 9.4. Sklejanie modelu z warstw papieru metodą LOM

Otrzymany model bryły (z papieru lub żywicy) może być użyty do wytworzenia ceramicznej formy odlewniczej i wykonania odlewu - metalowego prototypu.

Patrz m.in.: Stereolitography (http://www.stereolithography.com);Rapid); Prototyping (http://www.efunda.com/processes/rapid_prototyping/intro.cfm););

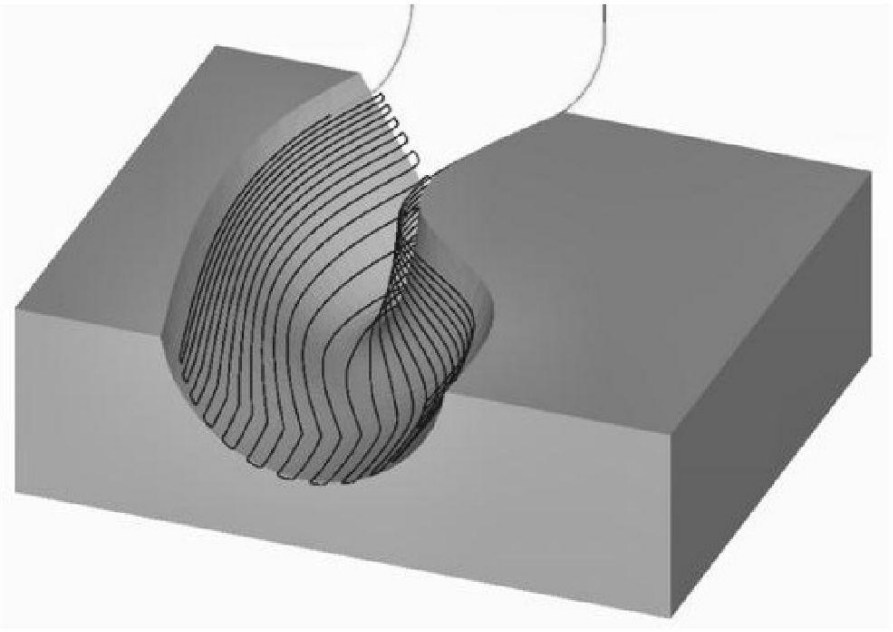
9.4.4. PROGRAMOWANIE OBRABIAREK NUMERYCZNYCH

Pokrewną do powyżej opisanej, lecz odrębną dziedzinę, stanowi **CAM - komputerowe wspomaganie wytwarzania** (a dokładniej obróbki ubytkowej).

Model bryłowy jest niezbędny także w tej dziedzinie - dla umożliwienia zaprogramowania (programem z grupy CAM) obrabiarki numerycznej, która ma wykonać obiekt reprezentowany tym modelem.

Programy z dziedziny CAM muszą na podstawie modelu bryłowego wytworzyć sekwencje rozkazów sterujących konkretną obrabiarką numeryczną - tokarką, frezarką czy inną - uwzględniając szereg ograniczeń wynikających na przykład z:

- rozmiarów narzędzi,
- dopuszczalnych zakresów posuwów, obrotów i innych parametrów,
- własności materiału,
- żądanej dokładności obróbki,
- zaleceń i ograniczeń technologicznych.



Rys. 9.5. Tor narzędzia pokazany w programie SolidCAM HSM (w/g: http://www.premiumsolutions.pl/hsm.htm))

Wydział IMiR AGH dysponuje - w tej dziedzinie - programami MasterCAM i Personal Machinist.

Inne tego typu programy to np.: AlphaCAM, DELCAM, EdgeCAM, SolidCAM, SurfCAM, MTS TopTurn, MTS TopMill, MTS TopCAM, WinCAM.

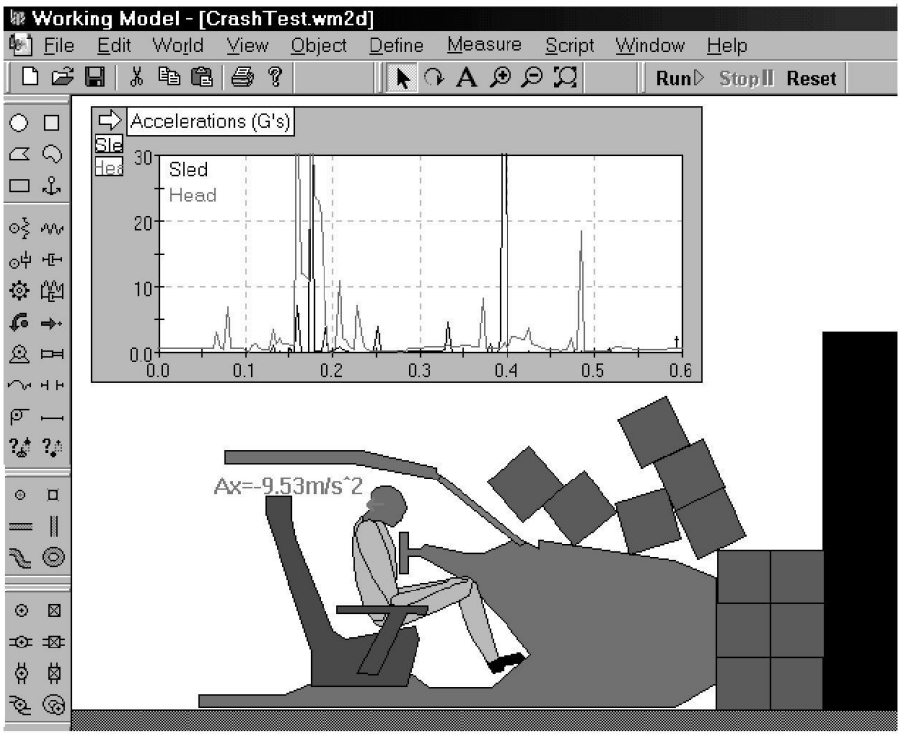
Moduły CAM dostępne są też w ramach zintegrowanych pakietów CAD-CAM--CAE jak Catia czy Pro/Engineer.

9.4.5. BADANIA SYMULACYJNE I WIRTUALNE PROTOTYPY

Modele bryłowe mogą być używane do **symulacji** kinematycznych, dynamicznych i innych - zastępujących badania na prototypach - dlatego dziedzina ta nazywana jest **wirtualnym prototypowaniem** - ***Virtual Prototyping.*** Programy z tej dziedziny nie tylko pozwalają **oglądać** bardziej lub mniej realistyczne odwzorowania rzeczywistych obiektów ale także:

- określać wielkości wymuszające (siły, momenty, prędkości przyspieszenia, ...),
- uwzględniać własności obiektów i materiałów (masa, wytrzymałość, ...),
- zadawać tłumienia (tarcie, opór powietrza i in.),
- obserwować obiekty w ruchu,
- obserwować wzajemne interakcje obiektów: stykanie się, zderzenia, poślizgi,
- obserwować zmiany wybranych wielkości fizycznych np. w postaci wykresów, wektorów, wartości liczbowych, słupków i t.d.

Oprócz możliwości zakupu drogich komercyjnych wersji programów, możliwe jest też znalezienie darmowych lub demonstracyjnych wersji programów z tej grupy.



Rys. 9.6. Symulacja zderzenia pojazdu ze stosem skrzynek - w programie Workingmodel (`http://www.workingmodel.com`))

Przykład symulacji zderzenia pojazdu ze stosem skrzynek - w demonstracyjnej wersji programu Workingmodel - pokazuje kolejny rysunek. Widać na nim nie tylko skutki zdarzenia ale wcześniej można było obserwować jego przebieg a także - na wykresach i w postaci wektorów - przebiegi wybranych wielkości fizycznych (np. przyspieszeń).

Niezależnie od programów naukowo-technicznych, symulacja komputerowa występuje w wielu grach. Tematycznie zbliżone do Virtual Prototyping są na przykład gry polegające na budowaniu i testowaniu konstrukcji, jak: Bridge IT, Bridge Construction Set oraz Pontifex (`www.chroniclogic.com`).

9.5. PARAMETRYZACJA - ŁĄCZY MODEL GEOMETRYCZNY Z MATEMATYCZNYM

PARAMETRYZACJA to wprowadzenie **zmiennych matematycznych** (parametrów) do modelu geometrycznego - w szczególności przypisanie zmiennych poszczególnym wymiarom oraz możliwość wprowadzania **równań i nierówności**określających zależności między tymi zmiennymi i stanowiących **model matematyczny**.

Parametryzacja umożliwia więc **obustronne powiązanie modelu geometrycznego z modelem matematycznym**. Dzięki temu każda zmiana dokonana w modelu geometrycznym powoduje zmiany wartości odpowiednich zmiennych i odwrotnie - wpisana lub otrzymana z obliczeń nowa wartość zmiennej lub nowa zależność między zmiennymi, natychmiast wywołuje odpowiednie zmiany w modelu geometrycznym.

Dzięki takim cechom programów parametrycznych użytkownik może najpierw „szkicować" - określając typy elementów i podstawowe relacje miedzy nimi, a pozostawiając dokładne określanie wymiarów na sam koniec.

Model oczywiście staje się nie tylko doskonalszy ale i bardziej skomplikowany. Miedzy innymi, wartości części parametrów wynikać będą z innych (tzw. **wymiary wynikowe**) a także sygnalizowana będzie niemożność wykonania operacji prowadzących do uzyskania sprzecznych ze sobą zależności (nadmiar warunków).

Parametryczne programy CAD to przede wszystkim większość programów opartych o bibliotekę graficzną (tzw."jądro") PARASOLID, jak Catia, Unigraphics, Solid Edge, Solid Works, Pro/Engineer, Pro/Desktop, ...

Autocad dopiero od niedawna dysponuje parametryzacją - od wersji 2010.

9.6. OPROGRAMOWANIE CAD

W dziedzinie CAD oferowanych jest co najmniej kilkadziesiąt programów. Jednym z najstarszych (od 1982 r.) i najbardziej znanych jest **AUTOCAD - firmy AutoDesk.**

Z powodzeniem konkurują z nim programy francuskiej firmy **Dassault Systemes: Catia, SolidWorks, Enovia i in.**oraz amerykańskiej **PTC** (Parametric Technology Corp.): **Pro/Engineer, Pro/Desktop**, i bogata rodzina Pro/...

Znane są także produkty EDS **Unigraphics** (**Parasolid** Modeler), firmy Intergraph i wielu innych. Większość firm udostępnia wersje treningowe swych programów w Internecie. Darmowe polskie wersje treningowe MEGACAD'a (firmy: Megatech Software GmbH) dodawane są do opisującej go książki (Wyd. Helion, r.1999).

Takie kompleksowe systemy jak Pro/Engineer czy CATIA mogą zawierać bardzo wiele modułów do różnych celów. Ważniejsze moduły systemu CAD/CAM/CAE/FEM CATIA pokazuje załączona poniżej Tabela 9.2..

Mechanical Design	Product Synthesis	Analysis	Machining	Shape Design
Assembly Design	Knowledge Expert	Generative Part Structural Analysis	NC Manufacturing Review	Real Time Rendering
Weld Design	Knowledge Advisor			PhotoStudio
Part Design	Product Engineering Optimizer		Prismatic Machining	PhotoStudio Optimizer
Part Design Feature Recognition	Product Knowledge Template	Generative Assembly	Preparation Assistant	Generative Shape Design
Functional Molded Part	Business Process Knowledge Template	Structural Analysis	Prismatic Machining	Generative Shape Optimi
Cast & Forged Part	Product Function Description			Developed Shapes
Optimizer	Product Function Optimizer	Generative Dynamic	3-Axis Surface Machining	Freestyle Shaper
Wireframe & Surface	DMU Navigator			Freestyle Optimizer
Generative Drafting	DMU Space Analysis	Response Analysis	Multi-Axis Surface Machining	Freestyle Profiler
Interactive Drafting	DMU Fitting Simulator			Freestyle Sketch Tracer
3D Functional Tolerancing and Annotations	DMU Kinematics Simulator	Elfini Structural Analysis		Automotive Class A
	DMU Optimizer		Multi-pocket Machining	Automotive Class A Opti
Structure Design	DMU - Engineering Analysis Review			Imagine & Shape
Tooling Design	DMU Fastening Review	FEM Surface	Advanced Machining	Digitized Shape Editor
Mold Tooling Design	DMU Space Engineering Assistant			Quick Surface Reconstru
Core & Cavity Design	Human Builder	FEM Solid	Lathe Machining	Shape Sculptor
Healing Assistant	Human Measurements Editor			Automotive Body In Whi
Sheetmetal Design	Human Posture Analysis	Tolerance Analysis of Deformable Assembly	Multi-Slide Lathe Machining	Templates
Sheetmetal Production	Human Activity Analysis			
Aerospace SheetMetal Design			NC Manufacturing Verification	
Composites Design				
			STL Rapid Prototyping	

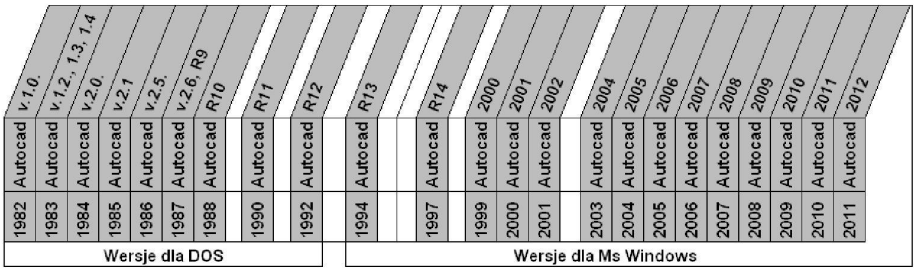
Tabela 9.2. Moduły systemu CATIA

10. AUTOCAD

10.1. CHARAKTERYSTYKA AUTOCAD'A

10.1.1. NIECO HISTORII AUTOCAD'A

Autocad [27], [28], [29] (firmy Autodesk Inc.) jest jednym z najdłużej rozwijanych (od r.1982) i dzieki temu najpopularniejszych programów do rysunków technicznych.



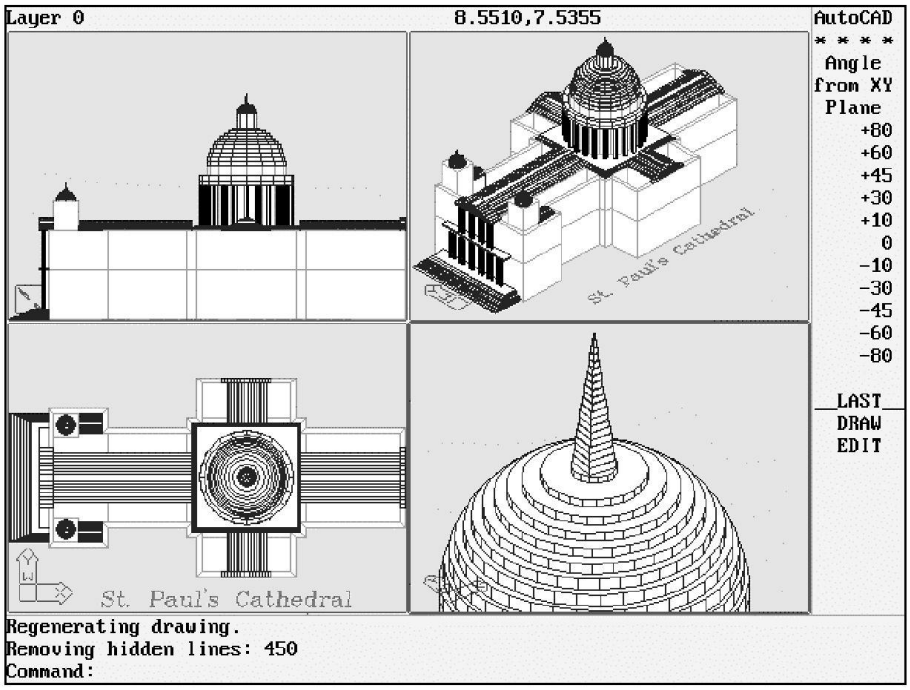
Rys. 10.1. Kolejne wersje programu Autocad

Wersje Autocad'a do R12 włącznie pracowały w systemie Ms DOS, natomiast wersja R13 z roku 1994 i następne pracują już w systemie Windows. Poszczególne wersje różnią się szeregiem szczegółów i ulepszeń, jednak większość podstawowych narzędzi, wprowadzonych we wczesnych wersjach, pozostaje nadal. Firma Autodesk dba bowiem o swych dotychczasowych wieloletnich klientów chroniąc ich przed zbyt rewolucyjnymi zmianami.

Już wersja 10 AutoCAD'a (z r.1988) posiadała większość środków dostępnych w wersjach współczesnych.

Środki te to między innymi:

- Ponad 130 komend (a większość z nich miała po kilka lub kilkanaście opcji).
- Wprowadzanie komend z menu lub z klawiatury albo z tabliczki graficznej czyli digitizera - który można używać zamiast myszki.
- Możliwość definiowania własnych MENU oraz komend (z użyciem jęz. Auto--Lisp).
- Przełączanie z rysunku na ekran tekstowy zawierający **protokół** wykonanych komend (w starych wersjach klawiszem F1 a w nowych F2).
- Modelowanie **2D** - na płaszczyźnie rysunku lub w trzech wymiarach - **3D.**

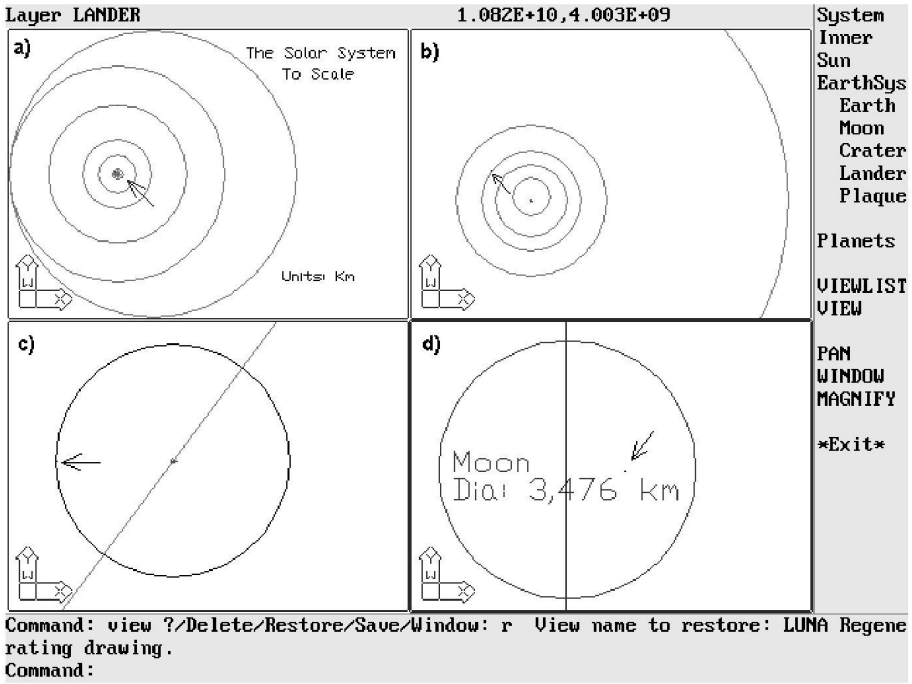


Rys. 10.2. Model katedry Św.Pawła - 4 okna, różne punkty widzenia, powiększenie.

- Używanie wielu **warstw** (jak przezroczystych folii) oraz ich włączanie i wyłączanie (ukrywanie) oraz przypisywanie im rodzajów i kolorów linii.
- Ważniejsze obiekty rysunkowe to: **linia** (łamana), **polilinia** (odcinki i łuki), **łuk** (11 wariantów), **okrąg** (5 wariantów), **elipsa** (4 warianty), **wielobok**, **tekst**, kreskowanie, linie wymiarowe.
- Obiekty **trójwymiarowe**: prostopadłościan, ostrosłup, czasza, kula, pierścień, stożek, klin, powierzchnie: obrotowe (revsurf), prostokreślne (rulesurf), krawędziowe (edge- surf) i dowolne siatki, określać podniesienie i grubość w pionie każdej rysowanej linii (ELEV);
- Możliwość definiowania i wielokrotnego wstawiania **bloków**;
- Możliwość **cofania** wielu wykonanych operacji.
- Przekształcenia i **modyfikacje** jak: wymazywanie, przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane, skalowanie, rozciąganie, ścinanie naroży (Fazuj), zaokrąglanie naroży, usuwanie fragmentów, kopiowanie z możliwością rozmieszczania w/g prostokąta lub łuku, tworzenie konturu równoległego, rozbijanie bloku na składowe.
- Różnorodne narzędzia do oglądania modelu,pozwalające m.in: podzielić ekran na kilka rzutni (okien - *Vports*), jak na rysunkach poniżej, powiększać (Zoom) rzędu tryliona (1012) razy, zapamiętywać widoki (identyfikowane nazwami), a dla obiektów trójwymiarowych: wybierać punkt widzenia (Vpoint), ukrywać fragmenty które powinny być zasłonięte (Hide), stosować cieniowanie lub bardziej zaawansowany *rendering*.

10.1.2. GRAFIKA WEKTOROWA - POTĘGA SKALOWANIA

Autocad wykorzystuje g**rafikę wektorową** - to znaczy zapamiętywane są z dużą dokładnością współrzędne punktów i parametry obiektów, dzięki czemu powiększanie rzędu 10**16** razy - na przykład dla zobaczenia nowych szczegółów - jest możliwe nawet w starych wersjach, o czym łatwo przekonać się na poniższym przykładzie.



Rys. 10.3. Układ słoneczny (a), orbity planet wewnętrznych (b), orbita Księżyca (c) i Księżyc (d)

Rys. 10.3 pokazuje ekran Autocad'a (v.10) rozszczepiony na 4 okna (zwane rzutniami). W pierwszym oknie (a) widać nasz Układ Słoneczny przedstawiony **w skali**, przy czym największy okrąg to orbita Plutona o średnicy ok.12 000 000 000 km

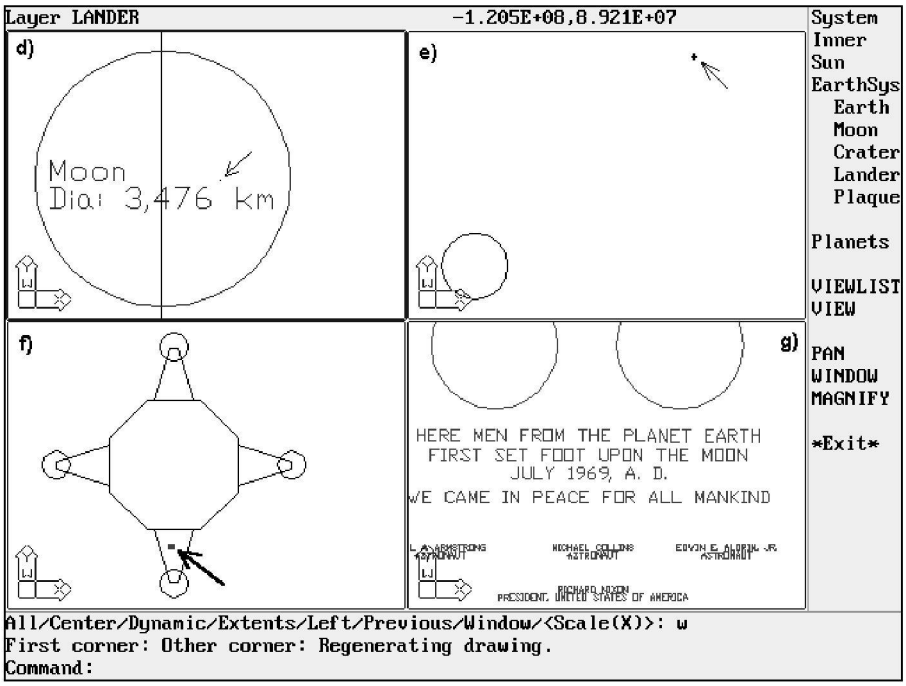
W tym jednym prostym rysunku umieszczono - **w jednakowej skali** - obiekty o rozmiarach dziesiątek **miliardów kilometrów** ale również obiekty o rozmiarach **milimetrów!** Powiększenia (komendą ZOOM) odpowiednich fragmentów (wskazanych strzałką) pokazano w kolejnych oknach tego rysunku:

a orbity planet wewnętrznych,

b orbita Księżyca

c Księżyc z tajemniczą kropką

Na kolejnym rysunku Rys. 10.4, powtórzono wizerunek Księżyca (d) a w kolejnych rzutniach pokazano efekty powiększania „tajemniczej kropki" na Księżycu - która okazuje się parą obiektów: kraterem i lądownikiem amerykańskich astronautów (e). Po kolejnych powiększeniach można oglądnąć lądownik (f) a także przeczytać napis (g) na plakietce zamontowanej na jednej z podpór lądownika.



Rys. 10.4. Przykład powiększania do tryliona razy: d) Księżyc, g) napis na lądowniku

10.1.3. SPOSOBY PRACY W AUTOCADZIE

Autocad powstał jako bardzo uniwersalny program nadający się zarówno dla architektów, topografów, krawców, projektantów ogrodów jak i projektantów maszyn. Ta jego uniwersalność dostarcza bardzo wielu narzędzi, w których początkujący nieco się gubią tym bardziej, że interfejs nie ułatwia wyboru najbardziej potrzebnych w danej sytuacji narzędzi. W najnowszych wersjach sytuacja nieco się poprawiła gdyż dostosowano Autocad do zwyczajów obowiązujących w systemie Ms Windows, niemniej użytkownik musi wypracować sobie własny styl pracy.

Autocad od najwcześniejszych wersji umożliwia - bardziej zaawansowanym - dostosowywanie narzędzi do danej dziedziny oraz potrzeb użytkownika. Można budować własne menu - nawet osobne dla poszczególnych rysunków, można dodawać komendy (ale trzeba nieco znać język AutoLisp), a także można zmieniać rodzaje dostępnych linii, style wymiarowania i opisywania rysunków, wzbogacać biblioteki dostępnych bloków (np.; elementów znormalizowanych).

Istnieją także bardziej wyspecjalizowane wersje Autocad'a jak Autocad Mechanical.

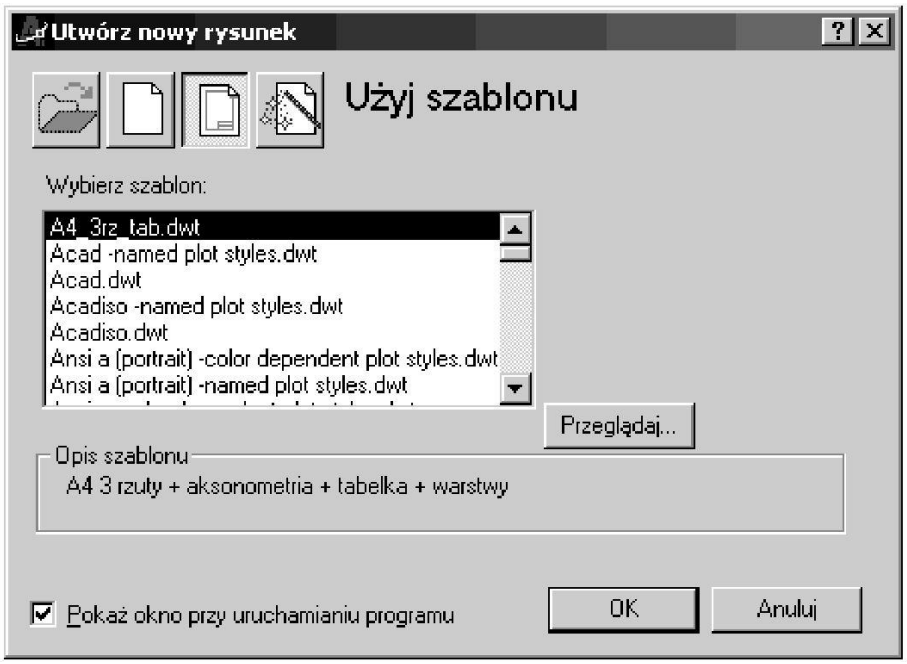
Do dość częstych pytań jakie zadają początkujący użytkownicy - należą pytania o format i skalę rysunku oraz jednostki miar. Możliwe są tu dwa różne podejścia:

- Pierwsze podejście zaleca aby na etapie modelowania nie zajmować się tymi kwestiami i modelować zawsze w skali 1:1 niezależnie czy jednostki długości reprezentują milimetry, kilometry, cale czy mile, a dopiero przy definiowaniu arkusza rysunku określić format arkusza i skalę rysunku.

- Drugie podejście polega na rozpoczynaniu rysunku na bazie szablonu, który od razu posiada określony format arkusza (A3). Wówczas trzeba oczywiście dobrać od razu odpowiednią skalę aby rysunek zmieścił się na arkuszu.

10.1.4. URUCHAMIANIE AUTOCADA, SZABLONY

Po uruchomieniu Autocad'a zazwyczaj pokazuje się **okno tworzenia nowego rysunku** („ startowe") w którym możemy określić jeden z czterech sposobów otwarcia lub utworzenia rysunku przez wybranie jednej z ikon (przycisków) w górnej części tego okna. Objaśnienia tych ikon pokażą się gdy przytrzymamy nieruchomo myszkę na którejkolwiek z nich.



Rys. 10.5. Autocad - Okno startowe

Okno to może się nie pokazać jeśli ktoś wyłączy opcję „Pokaż okno przy uruchamianiu..." (widoczną u dołu). Aby je włączyć - należy wówczas w obszarze tła modelu kliknąć prawym przyciskiem myszy, wybrać opcję „System" oraz „Pokazuj okno startowe".

Nowe rysunki zawsze warto jest rozpoczynać od wybrania odpowiedniego **szablonu,** gdyż zdefiniowane już w tym szablonie ustawienia i elementy zaoszczędzą nam czasu i pracy. Szablonu nie otwieramy tak jak rysunku lecz wybierając opcję „Użyj szablonu" (trzecia z ikon okna startowego) - pobieramy jego kopię pozostawiając bez zmian oryginał.

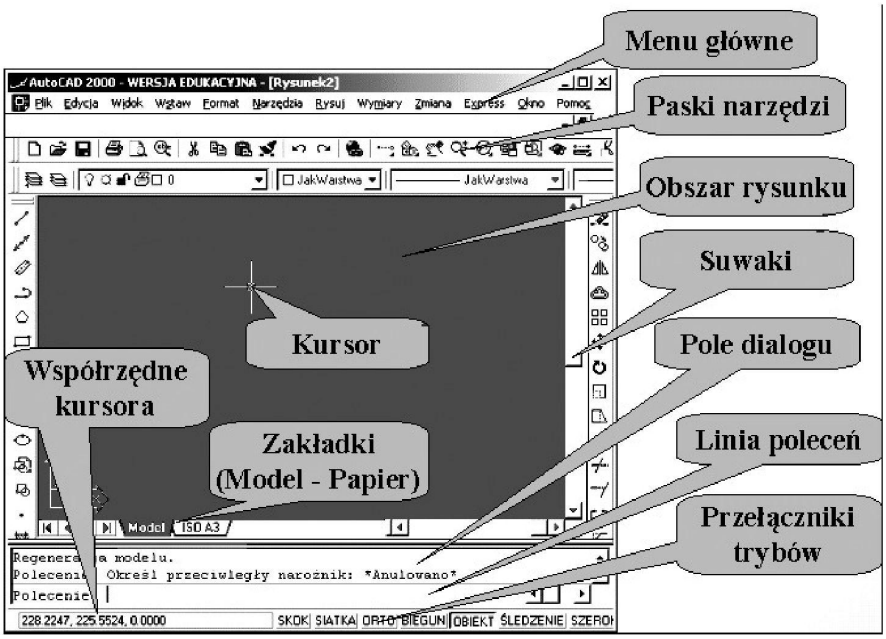
10.1.5. ELEMENTY EKRANU

Podstawowe elementy ekranu Autocad'a 2000 pokazano na rysunku poniżej. Są to:

- **menu** główne
- **paski** narzędzi, których może być nawet kilkanaście
- obszar a właściwie **okno rysunku** z kursorem w postaci „krzyża"
- **suwaki** do przewijania zawartości okna rysunku
- **zakładki** do przełączania między obszarem „modelu" i „papieru"

- **pole dialogu** z **linią poleceń** - bardzo istotne dla użytkownika
- pole wyświetlania **współrzędnych** kursora
- przełączniki **trybów**

Ekran Autocad’a



Rys. 10.6. Elementy ekranu Autocad’a

10.1.6. OBSZAR MODELU I ARKUSZE PAPIERU

Zakładki u dołu okna rysunku służą do wybierania **obszaru modelowania** lub jednego z utworzonych wcześniej obszarów **arkuszy** rysunkowych.

Modele - zarówno płaskie (rysunki) jak i bryłowe - tworzymy w przestrzeni modelu (zakładka MODEL) Na podstawie opracowanego modelu można utworzyć wiele różnych arkuszy rysunkowych, o określonych formatach, zawierających na przykład widoki, rzuty czy powiększone wycinki.

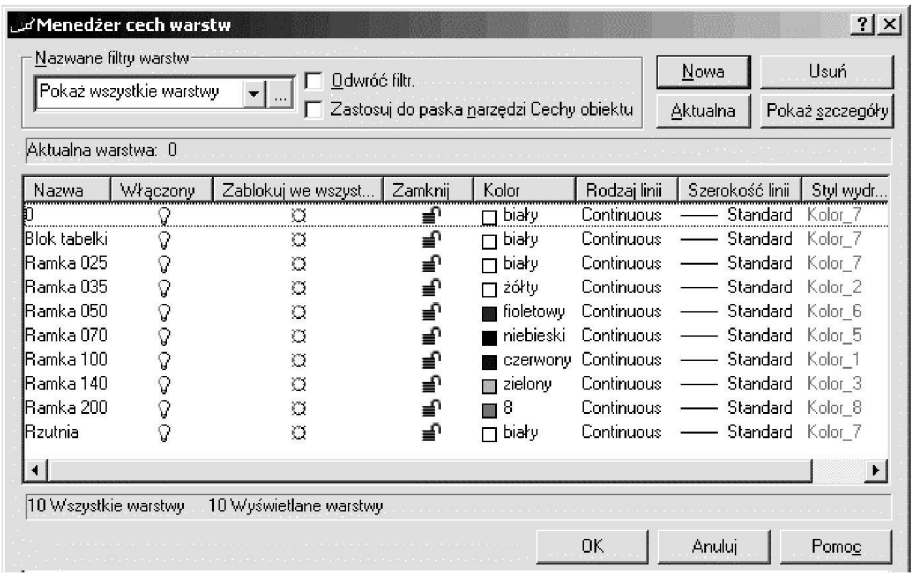
10.1.7. WARSTWY - GRUPOWANIE OBIEKTÓW

Warstwy służą do grupowania elementów modeli geometrycznych i są bardzo przydatne szczególnie dla złożonych modeli. Każdy model (także rysunek) posiada **warstwę zerową**, której nie można usunąć ani zmienić jej nazwy, gdyż jest podstawową. Inne warstwy mogą ale nie muszą występować. Szablony posiadają najczęściej wiele zdefiniowanych warstw.

Dla rysunków płaskich warstwy przypominają przeźroczyste folie które można nakładać na siebie aby uzyskać całość rysunku lub wyłączać widzialność wybranych. Jednak również elementy modeli trójwymiarowych mogą być oczywiście rozmieszczane na poszczególnych warstwach - czyli zaliczane do różnych grup..

Użytkownik może samodzielnie **tworzyć, modyfikować i usuwać**warstwy - przy pomocy „Menadżera warstw” - oraz rozmieszczać na nich poszczególne elementy modelu.

Menadżer warstw można wywołać przyciskiem:



Rys. 10.7. Menadżer warstw

Warstwy można tworzyć **wg kryteriów tematycznych** np.:

- dla mapy: a) wody, b) lasy, c) drogi, d) poziomice, ...
- dla planu domu: a) mury, b) instalacja elektr. c) rury, ...

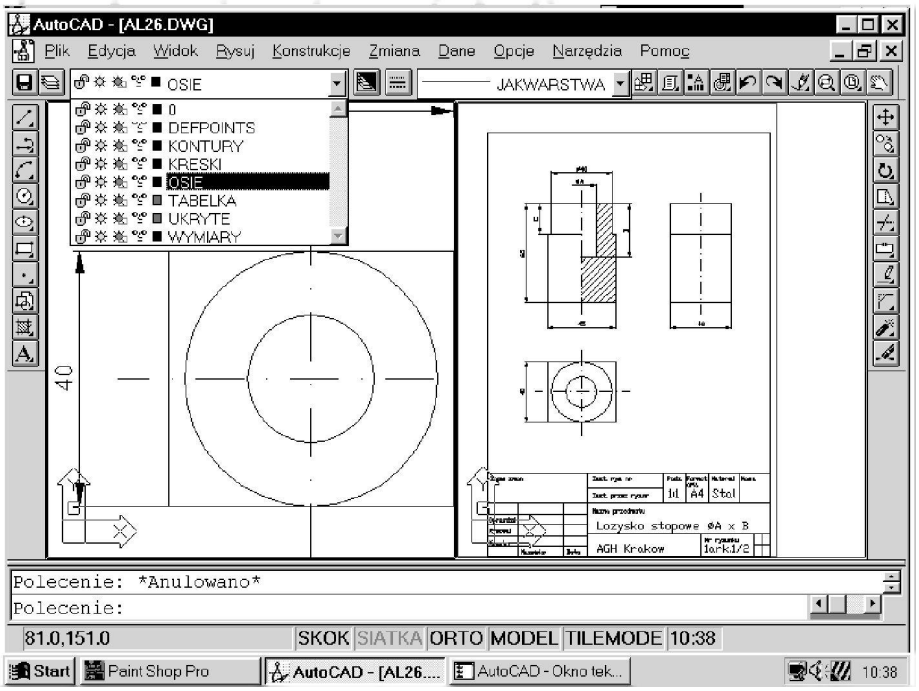
Każda warstwa ma przypisane określone **parametry linii** (rodzaj, kolor, szerokość).

Dla rysunków technicznych przydatne może być więc zdefiniowanie osobnych warstw na przykład dla poszczególnych rodzajów linii (osiowych, konturowych, wymiarowych, pomocniczych konstrukcyjnych i t.p.), a także dla tabelki i obramowania rysunku.

Użytkownik może dla wybranej warstwy:

- **włączać** lub **wyłączać** jej widzialność (symbol żarówki) - na przykład dla poprawienia przejrzystości lub ułatwienia selekcji elementów,
- dokonać **zablokowania** regeneracji warstwy (zamrozić),
- dokonać **zamknięcia** czyli zabezpieczyć przed zmianami,

Aby przenieść obiekt na inną warstwę wystarczy go wybrać a następnie z listy rozwijalnej wybrać odpowiednią warstwę i zakończyć operację klawiszem ENTER



Rys. 10.8. Wybór warstwy z listy rozwijalnej

10.1.8. KOMENDY I ICH WPROWADZANIE

Komendy (czyli polecenia) można w Autocadzie wprowadzać na wiele sposobów a mianowicie:

- przez **wybieranie z menu głównego**gdzie są m.in. pozycje WIDOK, RYSUJ oraz ZMIANA zawierające większość komend,
- przez **klikanie przycisków na paskach narzędzi** - przy czym trzeba umieć włączać i wyłączać widzialność pasków gdyż wszystkie paski łącznie zasłoniłyby cały obszar przeznaczony do rysowania,
- przez **wpisywanie komend** w linii poleceń (komend) okna dialogu - obok słowa „POLECENIE:”,
- przez wybieranie komend **z menu tabliczkowego**, które jest narysowane na papierze i nałożone na tabliczkę graficzną (jeśli taką posiadamy i używamy),

Komendy najogólniej podzielić można na 4 główne grupy:

1. do **modelowania** a więc tworzenia obiektów (jedno, dwu lub trójwymiarowych), w tym oczywiście także do rysowania linii oraz tworzenia brył - korzystanie z tych komend wymaga znajomości rodzajów współrzędnych i sposobów określania punktów;
2. do **prezentacji** a więc pozwalające wybierać różne sposoby oglądania dostępne w menu WIDOK (Zoom, ...) a także pozwalające podzielić ekran na kilka okien;
3. do **modyfikacji** istniejących już obiektów (obcinania, wymazywania, przedłużania, obracania przemieszczania, skalowania, rozciągania, itd) - wymagają znajomości sposobów wybierania obiektów, a także do wycofywania zmian;

4. udostępniające **pomoce rysunkowe** takie jak wyświetlanie współrzędnych, tryby: ORTO, SKOK, SIATKA, tryby lokalizacji punktów, tymczasowe linie konstrukcyjne czyli „śledzenie”, układy współrzędnych, wybieranie i wyświetlanie różnego typu współrzędnych i t.d.

Dla prawidłowego wykonania każdej komendy nie wystarczy jej uruchomienie. Większość komend posiada **warianty** wymagające wybrania odpowiedniej **opcji** a często także trzeba określić wartości **parametrów** lub **wybrać obiekty** podlegające modyfikacji.

Dla większości komend można albo korzystać z **opcji domyślnej** - której żąda Auto- cad u dołu ekranu albo - z wyświetlonych obok w [nawiasach prostokątnych] i pooddziela- nych kreskami „/” - innych możliwych **OPCJI wybieranych** odpowiednią **literą** (dużą).

Każdą wpisaną porcję informacji (żądanej przez Autocad’a) **zatwierdzaj klawiszem ENTER** a także klawiszem **ENTER kończ** komendy, które same się nie kończą (lecz powtarzają).

Od najstarszych wersji obowiązuje w Autocadzie **odmienny styl działania** niż w Ms Windows a mianowicie:

Najpierw uruchom komendę a potem czytaj i wykonuj poleceniawyświetlane liniach dialogu u dołu ekranu**.**

W nowszych wersjach Autocada, oprócz takiego stylu działania stopniowo wprowadzono także styl obowiązujący w Ms Windows czyli - **najpierw wybierz obiekt a potem szukaj dla niego operacji w menu**głównym lub menu kontekstowym.

10.1.9. PASKI NARZĘDZI

Użytkownicy Ms Windows przyzwyczajeni są do wprowadzania komend przyciskami z pasków narzędzi (Rys. 10.9), dlatego Autocad też wprowadził taką możliwość, aczkolwiek nadmiar otwartych pasków przeszkadza w rysowaniu.

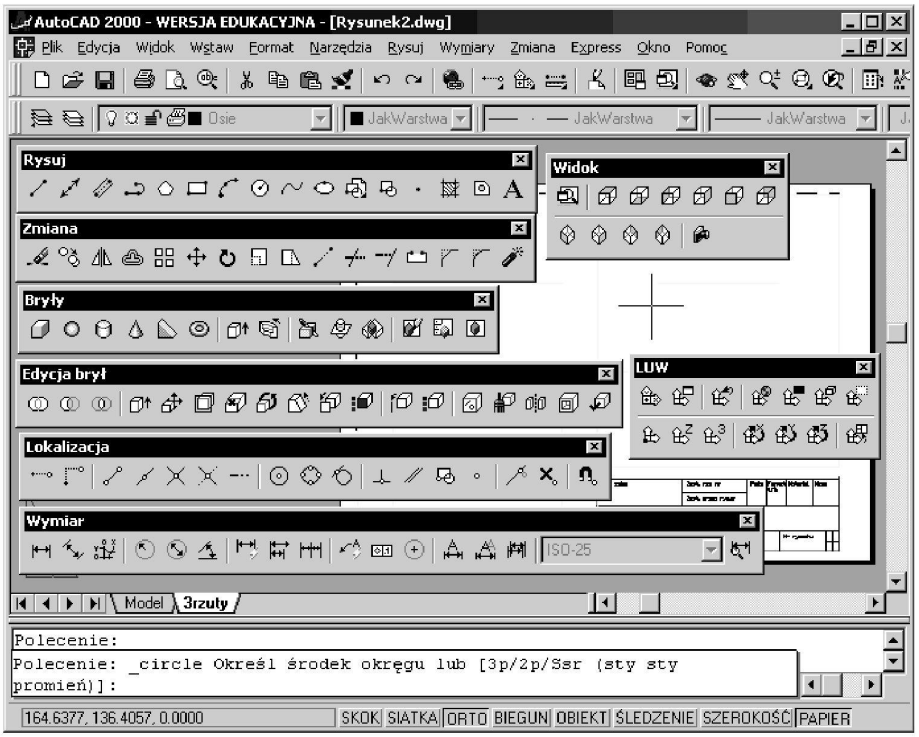
Użytkownik musi więc umieć włączać i wyłączać widzialność pasków. Może to robić następująco:

- kliknij PRAWYM przyciskiem myszy na dowolnym pasku aby otrzymać wykaz wszystkich pasków,
- zaznacz („zafajkuj”) w wykazie paski które potrzebujesz a inne wyłącz.

Każdy pasek można ściągnąć myszką (ciągnąc za początkowe prążki) i przemieszczać (ciągnąc za pasek tytułowy)

Nieruchome przytrzymanie kursora myszki na dowolnym przycisku (ikonie) - wyświetli jej nazwę.

Pamiętaj że NIE MUSISZ KORZYSTAĆ Z PASKÓW, bo komendy można także wprowadzać z menu lub innymi wspomnianymi sposobami.



Rys. 10.9. Paski narzędzi Autocad'a

10.1.10. TRYBY I PRZEŁĄCZNIKI

U dołu ekranu Autocad'a (Rys. 10.9) istnieją przyciski będące **przełącznikami** trybów pracy. Tryby uzyskiwane wciśnięciem poszczególnych przycisków są następujące:

[SKOK] - włącza skokowy ruch kursora,

[SIATKA] - pokazuje pomocniczą siatkę,

[ORTO] - umożliwia rysowanie tylko linii poziomych i pionowych,

[BIEGUN] - pozwala określić położenie „biegunowe" punktu,

[OBIEKT] - włącza przyciąganie kursora do punktów charakterystycznych, **[ŚLEDZENIE]** - włącza w pobliżu kursora tymczasowe linie konstrukcyjne, **[SZEROKOŚĆ]** - uwidacznia na ekranie szerokość linii,

[MODEL / PAPIER] - przełącza do pracy w przestrzeni modelu lub papieru,

Zwolnienie przycisku powoduje wyłączenie opisanego trybu.

10.2. MODELOWANIE 2D W AUTOCADZIE

Rysunek warto rozpocząć od wcześniej zdefiniowanego szablonu zawierającego zdefiniowany format np. A4 lub A3, tabelkę oraz warstwy dla poszczególnych typów linii:

- konturowych,
- osiowych,

- wymiarowych,
- pomocniczych (konstrukcyjnych),
- kreskowania,
- tabelki i obramowania.

Przy rysowaniu trzeba umieć wykorzystywać poszczególne warstwy, znać sposoby wprowadzania komend i ich opcji, rodzaje współrzędnych i sposoby określania punktów. W dalszej kolejności dokonujemy różnych modyfikacji wykorzystując komendy z grupy „Zmiana”, znając sposoby dobierania odpowiedniego widoku („Zoom”) oraz selekcji obiektów. W przypadku pomyłek ważna jest umiejętność wycofywania operacji.

10.2.1. WSPÓŁRZĘDNE

Gdy Autocad żąda (w linii dialogu) określenia położenia punktu to jednym ze sposobów jest wpisanie współrzędnych. Tabela 10.1 pokazuje podstawowe - dostępne w takiej sytuacji - rodzaje współrzędnych.

Tabela 10.1. Rodzaje współrzędnych

Nazwa współrzędnych	Określane względem	Postać zapisu	Przykład
ABSOLUTNE prostokątne	początku ukł. współrz.	x y	10.5, 20.7
PRZYROSTOWE prostokątne	ostatniego punktu	@ dx, dy	@6.5, 9.5
Przyrostowe BIEGUNOWE	ostatniego punktu	@ R<Kąt	@9.5<45

Przy modelowaniu w przestrzeni trójwymiarowej można wpisywać trójki współrzędnych (x,y,z).

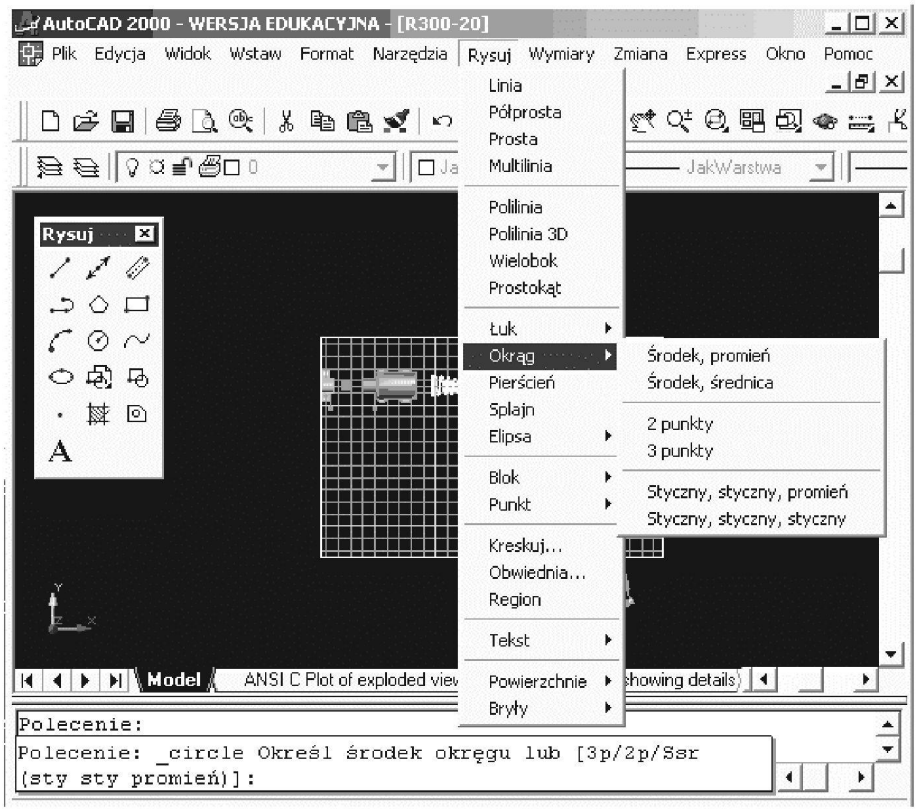
10.2.2. SPOSOBY OKREŚLANIA PUNKTÓW

Na żądanie punktu możemy:

1. kliknąć (patrząc na współrzędne lub wcześniej ustawiając SKOK), lub
2. wpisać współrzędne: (x,y lub x,y,z lub @Dx, Dy lub @R<Fi), lub
3. wykorzystać istniejący punkt charakterystyczny przy użyciu opisanych dalej narzędzi lokalizacji, lub
4. wprowadzać współrzędne z użyciem tzw filtrów - przejmujących tylko niektóre współrzędne z istniejących punktów (np.: .X = przejmij X)

10.2.3. POLECENIA Z GRUPY RYSUJ

Pasek narzędzi „Rysuj „ oraz menu „Rysuj” pokazano poniżej.



Rys. 10.10. Polecenia z grupy „Rysuj”

10.3. STEROWANIE OGLĄDANIEM

Przy precyzyjnym tworzeniu i modyfikowaniu (edytowaniu) modelu geometrycznego konieczne ustawianie dobrej widoczności odpowiednich fragmentów modelu a także potrzebnych narzędzi . Umożliwiają to komendy z grupy WIDOK (*View*). Niektóre z nich opisano poniżej.

10.3.1. ZOOM CZYLI LUPA. WIDOKI

Przechodzenie od oglądania całego modelu do obserwacji powiększonego wycinka lub odwrotnie, to bardzo istotna i często używana operacja - możliwa dzięki poleceniu ZOOM. Polecenie to nie zmienia modelu a jedynie sposób jego oglądania.

Polecenie **zoom** posiada kilka opcji i dostępne jest z menu Widok oraz pasków narzędzi (Standard, Zoom) - w postaci przycisków z symbolem lupy.

Najczęściej używane opcje (warianty) polecenia zoom są następujące:

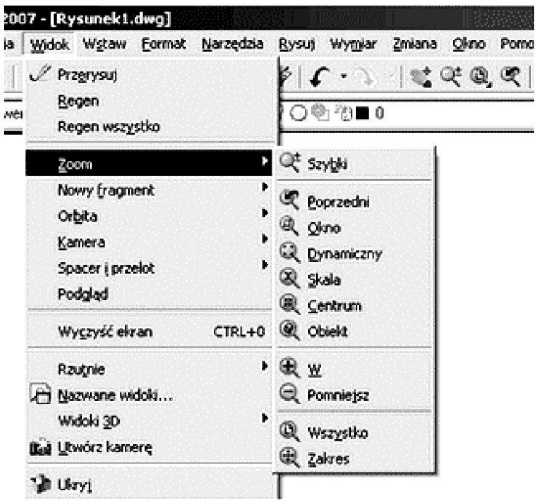
<szybki> - opcja domyślna - powiększa przy przeciąganiu kursora w górę lub zmniejsza przy przeciąganiu w dół

Poprzedni - umożliwia powrót do poprzedniego widoku

Okno - powiększa obszar wewnątrz prostokąta zakreślonego myszką

*n***X** - powiększa lub zmniejsza *n* razy, gdzie *n* to współczynnik skali

Wszystko - pozwala zobaczyć cały model



Rys. 10.11. Warianty komendy „Zoom”

Powiększanie i pomniejszanie widoku umożliwia także rolka w myszce (jeśli istnieje).

Można także polecić Autocadowi zapamiętanie poszczególnych widoków, nadając im nazwy poprzez które można je potem przywoływać.

10.3.2. PRZEMIESZCZANIE POLA WIDZENIA

W przypadku gdy część oglądanego obiektu znika poza ekranem wówczas można przesuwać pole widzenia (także w trakcie wykonywania jakiejś komendy) używając widocznych na obrzeżach okna **suwaków** - zwanych też **paskami przewijania**. Ten sposób jest oczywisty w programach działających w Ms Windows, jednak w Autocadzie istnieje też starszy sposób - pozostałość z wersji pracujących w Ms DOS - a mianowicie **polecenie NFRAGM** czyli „następny fragment” (w wersji angielskiej: *PAN)*.

Polecenie NFRAGM żąda podania początku i końca wektora o który ma być przesunięte pole widzenia.

10.3.3. PODZIAŁ EKRANU NA OKNA

Już od najwcześniejszych wersji Autocad pozwala podzielić jedno okno graficzne na kilka okien (Rys. 10.2- Rys. 10.4) - zwanych w polskiej wersji **rzutniami** *(Vports)*. Dotyczy to zarówno przestrzeni modelu jak i papieru. Każda rzutnia stanowi samodzielne okno graficzne. Po uaktywnieniu danej rzutni - przez kliknięcie - można w niej ustawić odpowiedni widok. Tak więc w jednej rzutni może być widoczna całość modelu a w innych jego wybrane fragmenty. Model bryłowy może być widziany w kilku rzutniach z różnych stron. Gdy rysujemy na jednej rzutni to

możemy przenieść się (kliknięciem) do innej i wykonywana komenda rysunkowa będzie dalej działać.

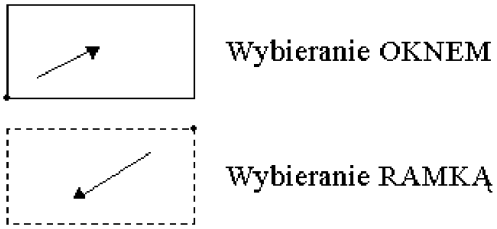
10.4. MODYFIKOWANIE I WYCOFYWANIE ZMIAN

10.4.1. SPOSOBY WYBIERANIA OBIEKTÓW

Po uruchomieniu komendy z grupy „Zmiana” Autocad żąda: „wybierz obiekty”.

Obiekty można wybierać przez:

- pojedyncze kliknięcia myszką,
- zakreślanie OKNEM w prawo / w górę - wybiera tylko to co mieści się całkowicie wewnątrz okna,
- zakreślanie RAMKĄ w lewo / w dół - wybiera to co choćby częściowo mieści się w ramce



Niezależnie od sposobu wybierania, w kolejnych krokach można dalej wybierać obiekty a sekwencję operacji wybierania należy zakończyć klawiszem ENTER.

10.4.2. UCHWYTY

Niezależnie od wydawania komend, w nowszych wersjach Autocad’a pojawiła się - znana w większości programów grafiki wektorowej - możliwość manipulowania **uchwytami** poszczególnych obiektów.

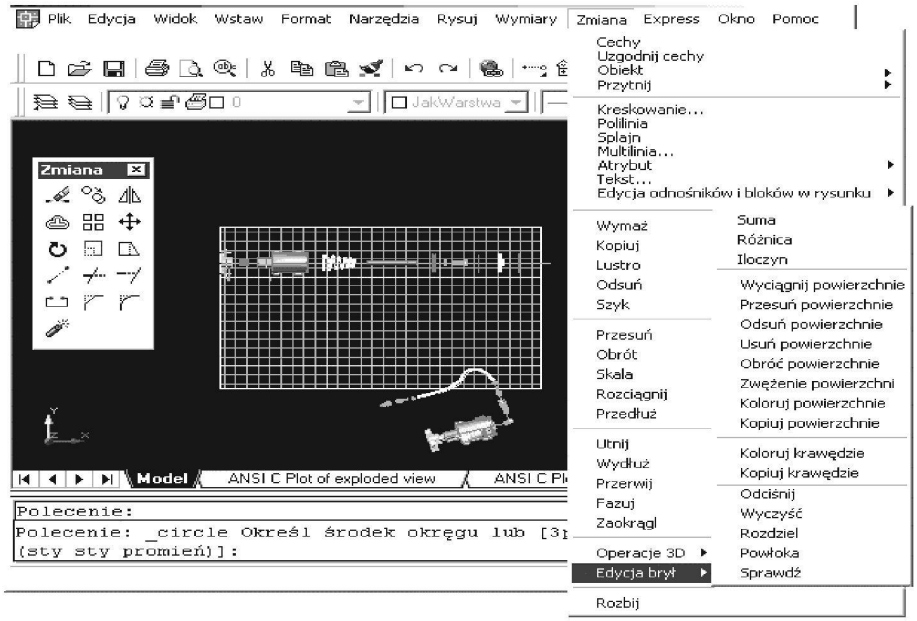
Dla korzystania z uchwytów wystarczy (bez uruchamiania komendy) wybrać (np. klikniecіem) daną linię - wówczas zmieni się jej wygląd (będzie zaznaczona linia przerywaną), a jej punkty charakterystyczne (końce linii, środek, i t.p.) - czyli właśnie **uchwyty** - zostaną wyświetlone jako małe kwadraciki. Po uaktywnieniu odpowiednich uchwytów można zmieniać położenie, rozmiar lub kształt obiektów, a mianowicie aby:

- **przemieścić obiekt** - należy uaktywnić i ciągnąć myszką jego środkowy uchwyt,
- **przemieścić koniec** obiektu - należy uaktywnić i ciągnąć myszką uchwyt skrajny,

- **obracać** obiekt - uaktywnić uchwyt środkowy i naciskać spację dwa lub tyle razy aby w linii dialogu pojawiło się słowo **OBRÓT** *(**ROTATE**)* a następnie obracać obiekt myszką i zakończyć kliknięciem lewym przyciskiem
- **skalować** - można po uaktywnieniu odpowiedniego uchwytu i trzykrotnym naciśnięciu spacji (tak aby u dołu pojawił się odpowiedni komunikat),
- **wykonać lustrzane odbicie** - po uaktywnieniu uchwytu na osi symetrii i czterokrotnym naciśnięciu spacji (tak aby u dołu pojawił się odpowiedni komunikat).

Każdą z tych operacji kończy kliknięcie lewym przyciskiem myszy, a klawisz ESC spowoduje zniknięcie uchwytów.

10.4.3. POLECENIA Z GRUPY ZMIANA



Rys. 10.12. Komendy z grupy „Zmiana”

Pasek narzędzi „Zmiana” oraz pozycje menu „Zmiana” pokazano na Rys. 10.12.

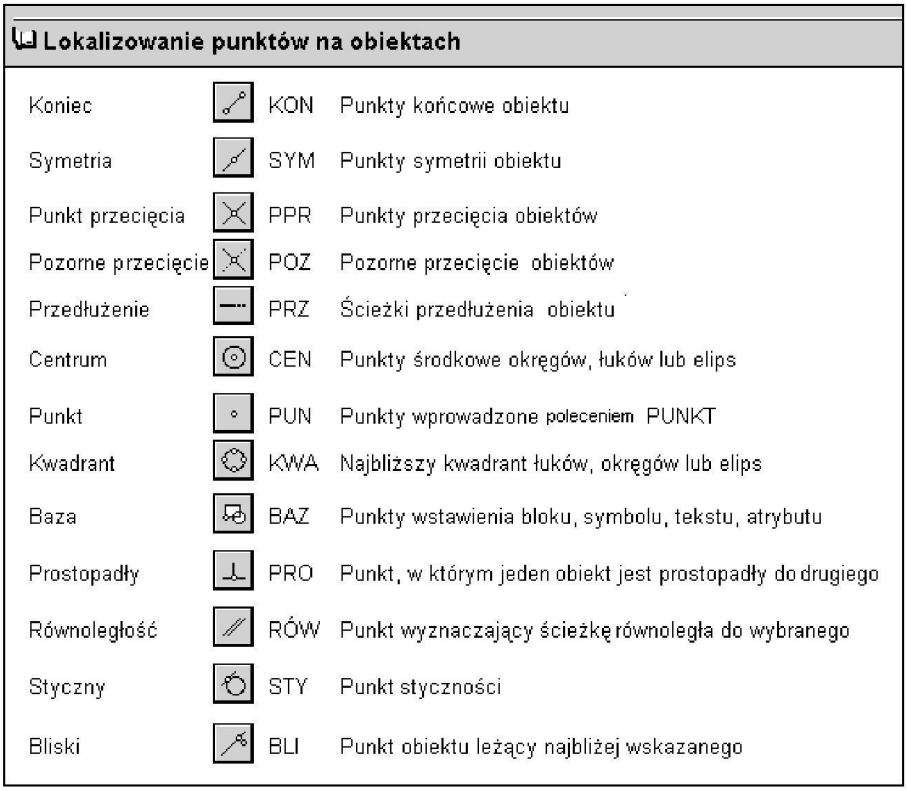
10.4.4. WYCOFYWANIE OPERACJI I REJESTROWANIE

Błędne operacje można wycofywać - albo przyciskiemalbo przez wpisanie z klawiatury „C” (od słowa „Cofnij”) i zakończenie klawiszem Enter.

Autocad rejestruje wszystko to co pojawia się w oknie (liniach) dialogu u dołu ekranu. Aby przeglądać ten raport z wykonywanych komend oraz błędów - wystarczy nacisnąć klawisz funkcyjny F2 lub podwójnie kliknąć w oknie dialogu.

10.5. POMOCE I RYSOWANIE PRECYZYJNE

10.5.1. PRZYCIĄGANIE DO ISTNIEJĄCYCH PUNKTÓW



Rys. 10.13. Tryby lokalizacji i odpowiadające im przyciski

Automatyczne „przyciąganie” kursora - ułatwiające doczepianie rysowanych linii do istniejących punktów, możliwe jest przy wykorzystaniu paska „Lokalizacja” (Rys. 10.9), którego przyciski, a zarazem tryby lokalizacji pokazano na Rys. 10.13.

Odpowiedni przycisk paska „Lokalizacja” trzeba wcisnąć dopiero gdy Autocad żąda punktu. Nie musimy jednak używać tego paska, gdyż zamiast niego można mieć na stałe włączone pewne tryby „przyciągania” przy użyciu przełącznika „OBIEKT” oraz jego menu kontekstowego pozwalającego uaktywniać wybrane tryby lokalizacji.

10.5.2. INNE POMOCE RYSUNKOWE

Oprócz „Lokalizacji” precyzję rysowania ułatwia zastosowanie takich możliwości jak:

1. **wyświetlanie współrzędnych** (z lewej u dołu),
2. **skok** czyli przyciąganie do punktów siatki,

3. **śledzenie** = tymczasowe linie konstrukcyjne,
4. **filtry** współrzędnych (przejmowanie z istniejących p-któw),
5. możliwość **powiększania** czyli: „ZOOM”,
6. **przedłużanie** linii aż do styku z inną: „PRZEDŁUŻ”,
7. **obcinanie** niepotrzebnych fragmentów: „OBETNIJ”.

10.6. MODELOWANIE W TRZECH WYMIARACH

Modelowanie w trzech wymiarach jest w Autocadzie znacznie trudniejsze niż rysowanie. Wymaga nie tylko znajomości trójwymiarowych prymitywów i dokonywania na nich operacji ale także opanowania sposobów oglądania, cieniowania i zmieniania układów współrzędnych

10.6.1. TWORZENIE POWIERZCHNI I BRYŁ

Już przy rysowaniu na płaszczyźnie XY można określać **poziom** podniesienia *(ELEV)* nad tą płaszczyznę oraz **szerokość pionową** (*THICKNESS*) każdej rysowanej linii, która staje się wówczas podobna do taśmy czy płotu z blachy.

Kolejną możliwością jest **wykorzystanie gotowych obiektów trójwymiarowych** (tzw. prymitywów) jak:

- Powierzchnie: prostopadłościan, ostrosłup, czasza, kula, pierścień, stożek, klin, powierzchnie: obrotowe (*revsurf*), prostokreślne (*rulesurf*), krawędziowe (*edgesurf*), dowolne siatki.
- Bryły: prostopadłościan, ostrosłup, czasza, kula, pierścień, stożek, klin.

Następna możliwość to - **tworzenie brył przez przemieszczanie figur dwuwymiarowych** lub zamkniętych konturów a konkretnie regionów oraz polilinii. Możliwe jest tworzenie brył przez:

- wyciąganie regionu lub polilinii,
- obracanie wokół osi,
- przemieszczanie równoległe wzdłuż linii tworzącej.

10.6.2. OPERACJE NA BRYŁACH I POWIERZCHNIACH

Z menu lub paska „Edycja Brył” dostępne są operacje na powierzchniach i bryłach jak: suma, różnica, część wspólna, przekroje i inne. Aby móc wyznaczać sumy czy różnice wieloboków i innych figur kreskowych płaskich trzeba z nich najpierw utworzyć **regiony** - czyli figury powierzchniowe.

Komendy „Zaokrągl” i „Fazuj” działają nie tylko na figurach dwuwymiarowych ale również na bryłach.

Jedną z pożytecznych operacji jest znajdowanie części wspólnej dla brył stanowiących „wyciągnięcia” poszczególnych rzutów złożonej bryły.

10.6.3. OGLĄDANIE W PRZESTRZENI 3D

Przy pracy w trzech wymiarach niezbędne będzie zmienianie punktu widzenia, co wizualnie będzie równoznaczne z obracaniem modelu trójwymiarowego. Do tego celu służą komendy: „Widoki 3D” oraz „3D Orbit” z menu „Widok”, oraz pasek „Widok”.

Komenda „**Widoki 3D**” - pozwalają wybrać widoki: z góry, z dołu, z boku, oraz jeden z trzech widoków izometrycznych.

Komenda „**3D Orbit**” pozwala obracać model trójwymiarowy myszką.

Istotne jest, że zmiana widoku nie jest równoznaczna ze zmianą płaszczyzny rysowania. Nadal można rysować tylko na płaszczyźnie XY a gdy jako punkt początkowy linii wybierzemy jakiś punkt poza tą płaszczyzną to linia będzie rysowana w płaszczyźnie równoległej do XY. Rysowanie w innych płaszczyznach wymaga zmiany układu współrzędnych.

10.6.4. ZMIANA UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH 3D

Aby narysować płaską figurę geometryczną na którejś ze ścianek istniejącej bryły, trzeba ustawić **Lokalny Układ Współrzędnych (LUW)**, tak aby osie X i Y znalazły się na płaszczyźnie tej ścianki.

Do ustawiania lokalnych układów współrzędnych służy pasek o nazwie LUW (w wersji angielskiej: *UCS*).

10.7. BLOKI I ATRYBUTY

Modele geometryczne różnych obiektów, jeśli mają być wielokrotnie wykorzystywane to mogą być w Autocadzie zdefiniowane jako **BLOKI**, posiadające **nazwy** i zapisywane wraz z rysunkiem (bloki wewnętrzne) lub w osobnym pliku (bloki zewnętrzne). Przy definiowaniu bloku trzeba oprócz nazwy określić jego „**punkt wstawiania**” czyli punkt bazowy, który przy wstawianiu będziemy wiązać z określonym punktem całego rysunku.

Blok może być wielokrotnie wstawiany zarówno w jednym jak i wielu rysunkach.

Przy **wstawianiu** bloku będzie można także określić **kąt** obrotu bloku względem punktu wstawiania oraz **skalę** powiększenia bloku.

Każdy blok może mieć zdefiniowanych wiele **atrybutów** czyli zmiennych, nie związanych z geometrią - np.: CENA, WAGA, MATERIAŁ, którym przy każdym wstawianiu bloku można nadać inne wartości.

10.7.1. EKSTRAKCJA ATRYBUTÓW DO BAZY DANYCH

Jeśli do rysunku wstawiliśmy wiele bloków posiadających nazwy i atrybuty - o wartościach określanych przy wstawianiu - to Autocad umożliwia automatyczne sporządzenie wykazu bloków i ich atrybutów. Taki wykaz może być wygenerowany w postaci pliku tekstowego lub pliku posiadającego inny format akceptowany przez programy zarządzania bazami danych.

Operacja taka nazywa się „ekstrakcją atrybutów do bazy danych”.

10.8. PYTANIA KONTROLNE - CAD, AUTOCAD

(10.1) Znając znaczenie akronimu CAD oraz akronimów pokrewnych dziedzin wpisz odpowiedni akronim obok opisu dziedziny:

- komputerowe wspomaganie wytwarzania to:…
- komputerowe wspomaganie projektowania to:…
- symulacyjne badania inżynierskie wykonywane są w dziedzinie:…

(10.2) Wymień kilka czynności w projektowaniu, które powinien wspomagać komputer

(10.3) Jakie korzyści powinna przynieść komputeryzacja projektowania?

(10.4) Modele odwzorowujące budowę obiektów ogólnie nazywane są ……a modele odwzorowujące działanie obiektów ogólnie nazywane są ……

(10.5) W programach takich jak Pro/Desktop, Pro/Engineer, Solid Edge, Catia, czy nawet Design View można łączyć dwie kategorie modeli niezbędne w procesie projektowania. Podaj te kategorie.

(10.6) Wymień przynajmniej 3 typy modeli geometrycznych.

(10.7) Jakie korzyści mogą wynikać z budowy modeli bryłowych?

(10.8) Wymień (i bardzo krótko scharakteryzuj) przynajmniej 2 sposoby wytwarzania materialnych modeli obiektów w dziedzinie Rapid Prototyping

(10.9) Objaśnij akronimy MES oraz FEM . Czym zajmuje się dziedzina określana tymi akronimami?

(10.10) Wymień nazwy przynajmniej dwu programów do analiz wytrzymałościowych

(10.11) Mając model geometryczny obiektu co należy jeszcze przygotować aby podać go statycznej liniowej analizie wytrzymałościowej metodą elementów skończonych

(10.12) Więzy geometryczne to relacje miedzy elementami geometrycznymi. Wymień przynajmniej 5 rodzajów więzów geometrycznych.

(10.13) Na czym polega “projektowanie współbieżne”?

(10.14) Co to jest parametryzacja? Jak realizowana jest w Design View a jak w Pro/Desktopie?

(10.15) Jakie korzyści przynosi parametryzacja?

(10.16) Do czego służą w Autocadzie szablony zwane też rysunkami prototypowymi?

(10.17) Do czego służą w Autocadzie warstwy?

(10.18) Wymień przynajmniej 3 sposoby wprowadzania poleceń (komend) w Autocadzie.

(10.19) Co to jest i do czego służy „linia dialogu” w Autocadzie?

(10.20) Do czego służą w Autocadzie przyciski: Skok, Orto?

(10.21) Do czego służą w Autocadzie przyciski: Siatka, Śledzenie?

(10.22) Podaj kilka sposobów określania położenia punktu w Autocadzie.

(10.23) Opisz sposoby wpisywania współrzędnych absolutnych, przyrostowych, biegunowych - w Autocadzie.

(10.24) Wymień kilka typów punktów rysunku do których można doczepiać linie wykorzystując pasek „Lokalizacja” lub przycisk „Obiekt”

(10.25) Wymień przynajmniej 2 sposoby wybierania obiektów do modyfikowania lub usuwania.

(10.26) Jak powiększyć widok wybranego fragmentu rysunku a potem wrócić do poprzedniego widoku?

(10.27) Wymień nazwy kilku prymitywów trójwymiarowych.

(10.28) Jakie są sposoby tworzenia brył za pomocą operacji przemieszczania powierzchni lub zamkniętych konturów?

(10.29) Podaj kilka operacji jakie można wykonywać na bryłach.

(10.30) Podaj przynajmniej 2 sposoby zmieniania punktu widzenia w przestrzeni 3D.

(10.31) Co trzeba zrobić aby było możliwe narysowanie okręgu na bocznej ściance bryły?

11. ĆWICZENIA Z AUTOCADEM - MODELOWANIE GEOMETRYCZNE

Zalecenia ogólne do ćwiczeń:

- Zarówno przed uruchomieniem każdej komendy w Autocadzie jak i przed każdym etapem jej realizacji - musisz **czytać polecenia i komunikaty u dołu ekranu w oknie dialogu i stosować się do ich treści.**
- **Komendy** można wprowadzać nie tylko **z przycisków** ale **i z menu**lub **wpisywać** ich nazwy z klawiatury.
- Dla większości komend można albo korzystać z **opcji domyślnej** - której żąda Auto- cad u dołu ekranu albo - z wyświetlonych obok w [nawiasach prostokątnych] i pood- dzielanych kreskami „/" - **innych opcji** możliwych do wybrania **dużą literą** lub cyfrą.
- Każdą wpisaną porcję informacji (żądanej przez Autocad'a) **zatwierdzaj klawiszem ENTER** a w szczególności tak kończ komendy, które proponują powtórzenie operacji.
- Ostatnio wykonaną komendę można **powtórzyć** naciskając **spację**.
- **Na żądanie punktu** mamy wiele możliwości. Na przykład możemy:

a wskazać go kliknięciem (i dodatkowo korzystać z wyświetlanych współrzędnych oraz trybu SKOK),

b wpisać współrzędne stosując jeden z kilku sposobów (np.: **x,y** lub **x,y,z** lub **@Dx, Dy** lub **@R<Fi**),

c użyć opcji „przyciągania" lub paska „Lokalizacja",

d wpisywać współrzędne z użyciem tzw filtrów - przejmujących tylko niektóre współrzędne z istniejących punktów.

- **Na żądanie: „wybierz obiekty"** możemy wybierać jeden lub wiele obiektów, na kilka sposobów (np.: klikając lub zakreślając myszką).
- **Aby przerwać niedokończoną operację -** naciśnij raz lub kilka razy **klawisz ESC.**
- **Aby wycofywać złe operacje -** używaj przycisku: lub klawiszy **Ctrl Z** (lub wpisz **C -** od słowa „cofnij").
- **Zakładki** oraz przełącznik **Model/Papier** u dołu ekranu pozwalają pracować w przestrzeni MODELU albo w przestrzeni PAPIERU.
- W przestrzeni MODELu można tworzyć zarówno modele **płaskie** (rysunki) jak i **trójwymiarowe** (bryłowe).
- **Przed rysowaniem** - **wybierz lub utwórz odpowiednią warstwę** - z listy rozwijalnej paska „Przybory".
- Przy wybranej zakładce arkusza trzeba zwracać uwagę na **przełącznik Model/Papier** aby rysować na „papierze" a nie w trzech wymiarach.

11.1. TWORZENIE SZABLONU DLA RYSUNKÓW

Nowe rysunki najlepiej rozpoczynać na bazie odpowiedniego szablonu, zwanego też rysunkiem prototypowym, który może zawierać między innymi takie elementy jak:

- określone jednostki (mm)
- granice przestrzeni modelu
- najpotrzebniejsze warstwy z ustalonymi rodzajami linii
- postać arkusza rysunkowego z tabelką i miejscami na rzuty
- menu użytkownika, definicje stylów, bibliotekę bloków i in.

Szablony tworzymy tak jak zwykłe rysunki lecz zapisujemy do plików z rozszerzeniem „.dwt”. Raz utworzony szablon może być wykorzystywany do wielu różnych rysunków.

Zacznij nowy rysunek od szablonu ISO-A3. Utwórz następujące warstwy:

Nazwa warstwy:	**Kolor linii:**	**Rodzaj linii:**	**Szerokość linii:**
KONTURY	biały	ciągła	0.4
OSIE	fioletowy	kreska-kropka	0.1
KRESKI	czerwony	ciągła	0.1
WYMIARY	jas. niebieski	ciągła	0.1
POMOCNICZA	zielony	ciągła	0.1

11.2. KOMENDY. RYSOWANIE LINII, WYMAZYWANIE.

Uruchom Autocad. Ustaw myszkę na dowolnym pasku narzędzi i kliknij prawym przyciskiem. Pojawi się lista pasków narzędzi na której można paski włączać („zafajkować”) lub wyłączać (usuwać „fajkę”). Sprawdź jak to działa (włącz jakiś pasek a inny wyłącz). Pościągaj paski na środek (ciągnij myszką za prążki na początku paska), aby pokazały się ich nazwy. Następnie zamknij wszystkie paski (aby nie było widać żadnego).

Czasem wygodniej jest wprowadzać polecenia z MENU a nie z pasków narzędzi. Korzystając z menu RYSUJ-LINIA narysuj 7 odcinków linii łamanej po czym dokonaj jej zamknięcia - wybierając odpowiednią opcję. Z menu ZMIANA wybierz operację WYMAŻ i zaznacz co drugi odcinek a potem potwierdź klawiszem ENTER ich wymazanie. Powtórz komendę WYMAŻ (np. naciskając SPACJĘ) i tym razem zakreśl do wymazania wszystkie pozostałe odcinki.

Z menu WIDOK - PASKI narzędzi włącz paski: STANDARD, PRZYBORY, RYSUJ i ZMIANA.

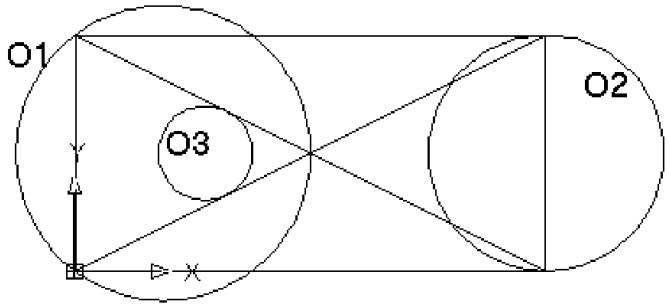
11.3. FIGURY GEOMETRYCZNE, PRZYCIĄGANIE

Ćwiczenie polega na rysowaniu prostych figur geometrycznych - z włączonym przyciąganiem do punktów charakterystycznych. W szczególności chodzi o rysowanie okręgów na kilka sposobów.

Aby prawidłowo wykonać ćwiczenie pamiętaj:

a aby przy rysowaniu występowało przyciąganie do istniejących już punktów charakterystycznych należy włączyć u dołu przycisk OBIEKT,

b po uruchomieniu dowolnej komendy obserwuj komunikaty i żądania wyświetlane u dołu i z kilku opcji pooddzielanych kreskami „/” wybieraj odpowiednią opcję.



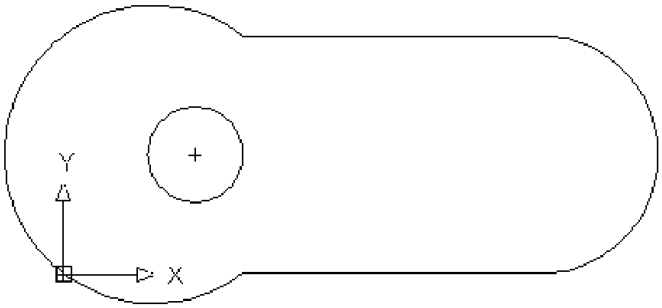
Rys. 11.1. Rysowanie linii i okręgów

Narysuj to co pokazuje Rys. 11.1, w następujących krokach:

1. prostokąt od punktu 0,0 do 200,100 ; dopasuj powiększenie do okna ekranu,
2. przekątne w tym prostokącie (przy włączonym u dołu przycisku OBIEKT),
3. okrąg O1 przez trzy punkty (opcja 3P),
4. okrąg O2 przez 2 punkty (opcja 2P),
5. okrąg O3 styczny do dwu przekątnych i o promieniu 20 (opcja Ssr).

11.4. OPERACJE: UTNIJ ORAZ WYMAŻ

W rysunku otrzymanym w poprzednim ćwiczeniu zastosuj operacje UTNIJ oraz WYMAŻ dla otrzymania efektu jak na Rys. 11.2.

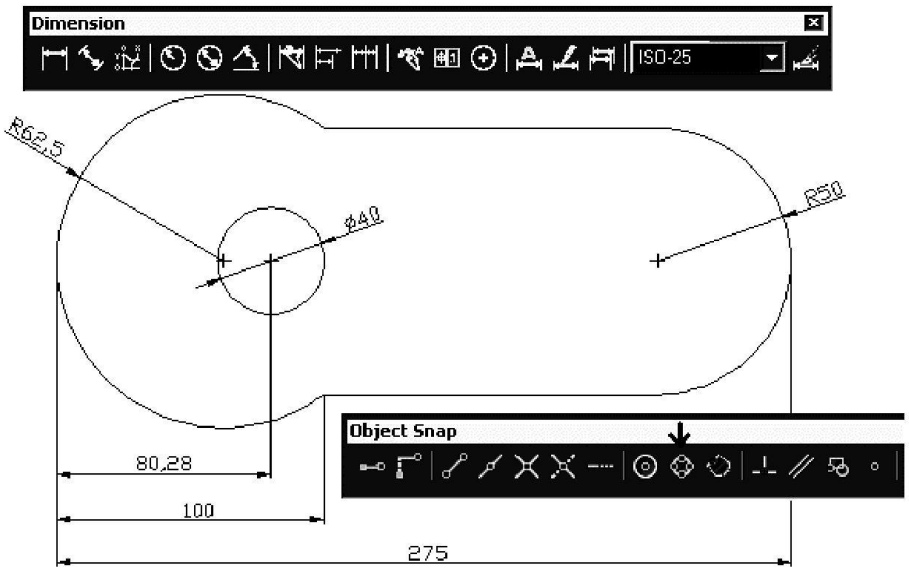


Rys. 11.2. Obcinanie i wymazywanie linii

11.5. WYMIAROWANIE LINII, OKRĘGÓW , ŁUKÓW

Zwymiaruj poprzedni rysunek, jak pokazano na Rys. 11.3.

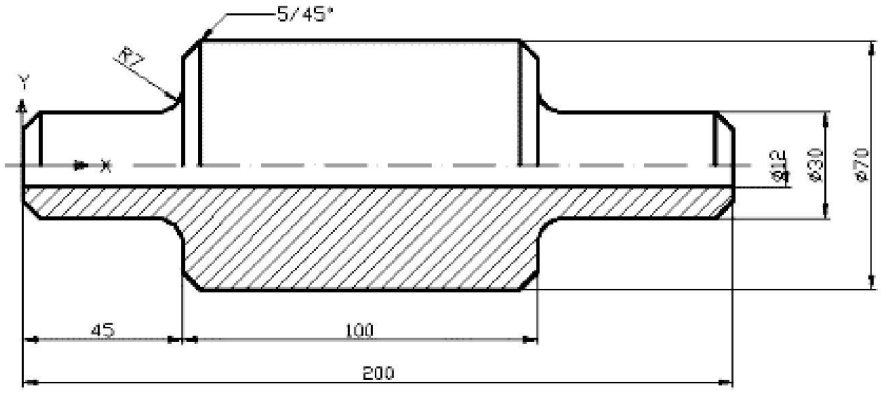
Uwaga: Oprócz paska narzędzi do wymiarowania (*Dimension*), przy doczepianiu linii wymiarowych do punktów będących „kwadrantami” okręgu, pomocny może być pasek „Lokalizacja” *(Object Snap).*



Rys. 11.3. Wymiarowanie

11.6. WAŁEK 2D

Narysuj wałek pokazany na Rys. 11.4, wykonując kolejno opisane niżej operacje.



Rys. 11.4. Rysowanie wałka maszynowego

1. Zacznij **nowy rysunek na bazie szablonu** A3H.dwt - jeśli utworzyłeś go w poprzednim ćwiczeniu, a jeśli nie to na bazie szablonu ACADISO.dwt (w oknie „Utwórz nowy rysunek” wciśnij przycisk „Użyj szablonu” a następnie „Przeglądaj”, znajdź i wybierz odpowiedni plik szablonu).

2. **Ustaw Lokalny Układ Współrzędnych** (LUW) w dogodnym punkcie (na przykład: 10,105) z którego rozpoczniemy rysowanie wałka. W tym celu po uruchomieniu komendy LUW wybierz (klawiszami N i ENTER) opcję „Nowy” i na żądanie podania punktu kliknij myszką tam gdzie ma być początek nowego układu współrzędnych.

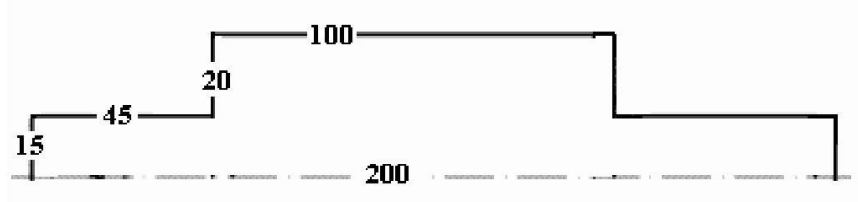
3. **Przejdź na warstwę OSIE**: Jeśli warstwa OSIE nie jest bieżącą warstwą to z listy rozwijalnej WARSTW istniejącej na pasku narzędzi PRZYBORY wybieramy OSIE (jeśli jej tam nie ma to znaczy, że nie zastartowaliśmy od szablonu A3H i trzeba zdefiniować warstwy).

4. **Wstaw oś symetrii:**Komendą LINIA rysujemy odcinek linii od punktu (-5,0) do (205,0)

5. **Rysowanie konturu połówki wału**:

Przejdź na warstwę KONTURY.

Uruchom komendę rysowania POLILINI (z paska narzędzi RYSUJ lub z menu RYSUJ) i narysuj 7 odcinków konturu (jak na rys. poniżej) wpisując z klawiatury pary współrzędnych punktów albo jako absolutne X,Y (względem początku układu) albo jako przyrostowe Dx, Dy (względem poprzedniego punktu) ale wtedy poprzedzone znaczkiem @. Po każdej parze współrzędnych naciśnij ENTER.



Rys. 11.5. Rysowanie konturów wałka

1. **Fazowanie wystających naroży:**

Uruchamiamy komendę FAZUJ (z klawiatury lub z paska ZMIANY) wybieramy klawiszem T i ENTER opcję „kąT”, wpisujemy na żądanie wartość fazy (5 i ENTER). Autocad spyta o kąt, wpisujemy: 45 (i ENTER). Klawiszem SPACJA ponownie wywołujemy tą ostatnią komendę (FAZUJ) i wskazujemy celownikiem dwa od-

cinki do sfazowania. Operację tą powtarzamy aby sfazować wszystkie zewnętrzne naroża.

1. **Zaokrąglanie:**

Uruchamiamy komendę ZAOKRĄGL (j.w.) i przy pierwszym jej wywołaniu opcją R ustawiamy promień zaokrąglenia na 7 mm. Powtarzając komendę klawiszem SPACJA wybieramy karby do zaokrąglania.

1. **Lustrzane odbicie:**

Uruchamiamy komendę LUSTRO, wybieramy kontur, kończymy wybieranie prawym przycikiem myszy, podajemy 0,0 jako początek osi symetrii i klikamy (przy czynnym ORTHO) na prawo od końca wałka. Kończymy klawiszem ENTER lub prawym przyciskiem myszy (potwierdzając, że nie usuwać oryginału).

1. **Na pół-widoku dorysowujemy widoczne kontury pionowe**- wykorzystując przy rysowaniu linii punkty lokalizacji: KONIEC oraz NA PROSTOPADŁEJ.

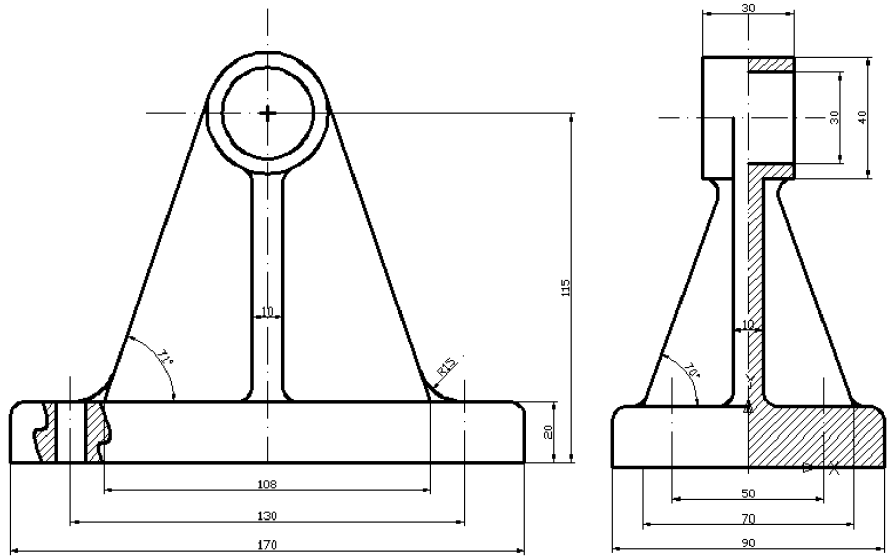
2. **Wymiarowanie:** Przed wymiarowaniem przejdź na warstwę WYMIARY i włącz pasek narzędzi WYMIAROWANIE .

3. **Kreskowanie:**

Z paska RYSUJ wybierz KRESKOWANIE, typ wzoru UŻYTKOWNIKA, wpisz kąt 45 oraz odstępy między kreskami 3 mm. Naciśnij przycisk WSKAŻ PUNKTY i kliknij w środku obszaru do zakreskowania a zakończ prawym przyciskiem myszki oraz kliknięciem przycisku ZASTOSUJ.

1. **Zapisz rysunek do pliku** (i zapamiętaj gdzie zapisałeś).

11.7. ŁOŻYSKO - DWA RZUTY



Rys. 11.6. Łożysko

Zaczynamy od prostokątów, które będą stanowiły dolne części obu rzutów.

1. Przejdź na warstwę KONTURY.

2. Przy rysowaniu dłuższego prostokąta z lewej:

- pierwszy narożnik wskaż kliknięciem myszką
- drugi narożnik określ przez współrzędne przyrostowe: @ 170,20 (co oznacza Dx=170, Dy=20)

Aby drugi prostokąt (z prawej) narysować na tym samym poziomie co poprzedni można m.in. wykorzystać albo tymczasowe linie konstrukcyjne czyli tzw. „śledzenie" albo tzw. „filtr" - pozwalający przejmować wybraną współrzędną z istniejącego już punktu. Wykorzystamy „filtr".

1. **Drugi prostokąt:**

Na żądanie punktu (pierwszego narożnika drugiego prostokąta) wpisz **.Y** (oraz ENTER) co oznacza „przejmij Y", wówczas Autocad prosi o wskazanie punktu z którego ma przejąć współrzędną Y; kliknij wtedy pierwszy narożnik pierwszego prostokąta - przy włączonym „przyciąganiu" (przełącznik OBIEKT wcisnięty).

Po tym Autocad poprosi o podanie drugiej współrzędnej - wystarczy kliknąć wówczas w dowolnym miejscu na prawo od pierwszego prostokąta.

Dla określenia drugiego narożnika znów wykorzystaj współrzędne przyrostowe.

1. **Oś symetrii (pionowa):**

Przejdź na warstwę OSIE. Po uruchomieniu komendy LINIA wykorzystaj pasek LOKALIZACJA i przycisk „znajdź środek" oraz włącz tryb ORTO aby pociągnąć pionową oś symetrii ze środka podstawy.

1. **Przemieszczenie układu współrzędnych:**

Wpisz komendę LUW (czyli Lokalny Układ Współrzędnych) a następnie wybierz opcję N (czyli Nowy) i ENTER.

Ustaw kliknięciem nowy początek układu w środku podstawy prostokąta.

1. **Okrąg mniejszy:**

Wróć na warstwę KONTURY.

Z menu wybierz: Rysuj - Okrąg - Środek, Średnica. Podaj współrzędne środka (0,115) oraz średnicę 30.

1. **Okrąg większy:**

Z paska „Zmiana" uruchom komendę Odsuń. Podaj odległość (5) i stronę po której ma powstać drugi okrąg

1. **Styczna do okręgu:**

Z punktu 54, 20 poprowadź linię styczną do zewnętrznego okręgu, wykorzystując pasek Lokalizacja

1. **Kontur pionowy:**

Z punktu (5,0) poprowadź linię pionową przecinającą okrąg. W tym celu włącz tryb ORTO a wyłącz OBIEKT.

Komendą UTNIJ poobcinaj zbędne fragmenty.

Łuk u góry utwórz komendą ***Zaokrąglij***. Łuk dolny narysuj najpierw jako okrąg styczny do dwu odcinków, a potem komendą ***Utnij*** usuń zbędne fragmenty (dla wygody powiększ widok: Zoom - Okno)

1. **Łuk u dołu stycznej**narysuj tak samo jak ostatnio opisany.

2. **Odbicie symetryczne:** komendą ***Lustro*** odbij symetryczne (względem pionowej osi) ostatnio narysowane linie i łuki.

3. **Osie symetrii otworów:** narysuj pionowe osie z punktów -65,0 oraz 65,0 w górę

4. **Krawędzie otworu (w wyrwaniu):**

Dla otrzymania pionowych krawędzi otworu można dwukrotnie wykorzystać operację Odsuń (odległość 5 mm) w stosunku do narysowanej osi otworu, a następnie obciąć niepotrzebne fragmenty oraz przenieść na warstwę KONTURY.

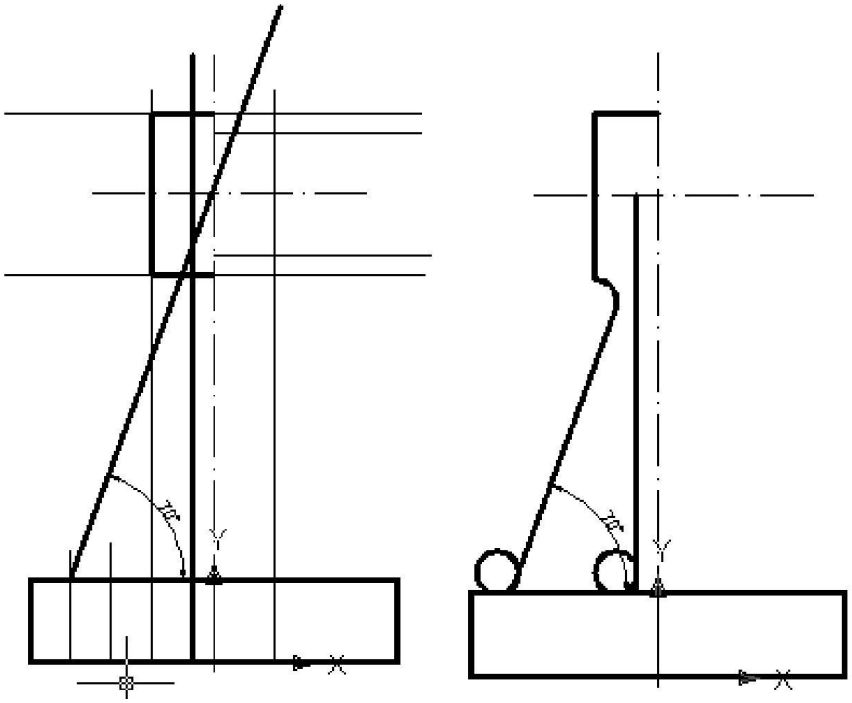
1. **Zaokrąglenia podstawy:** wykonaj zaokrąglenia górnych naroży prostokąta podstawy przy pomocy komendy ***Zaokrągl***

2. **Zwymiaruj** otrzymany rzut

A teraz dalszy ciąg rysowania drugiego rzutu.

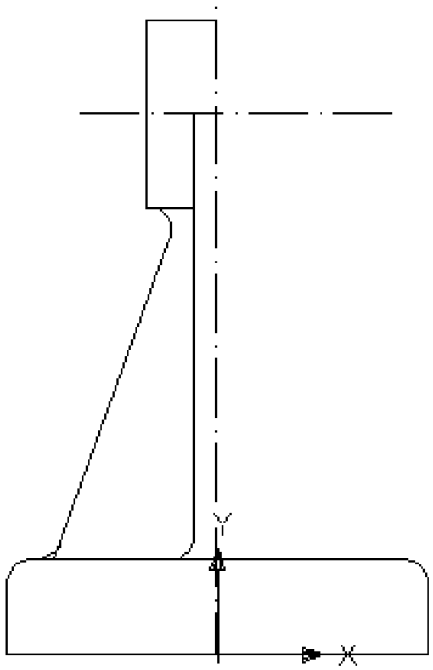
1. Dla łatwiejszego rysowania brakujących krawędzi można na warstwie „Pomocniczej" narysować pomocnicze linie pionowe i poziome. Narysujemy lewą połówkę rzutu a potem wykonamy jej odbicie symetryczne.

2. Dla otrzymania pochyłej krawędzi narysujemy najpierw za długą linię pod kątem 70 stopni (LINIA @150<70) a potem ją obetniemy.



Rys. 11.7. Rzut boczny łożyska. Etapy rysowania

1. Zaokrąglenia - podobnie jak poprzednio - wykonujemy jedną z dwu metod: albo operacją ***Zaokrągl*** albo przez narysowanie okręgu stycznego do dwu linii (Rys. 11.7) i obcięciu zbędnych fragmentów tego okręgu (Rys. 11.8).



Rys. 11.8. Etapy rysowania c.d.

1. Aby usunąć fragment prostokąta (podstawy) należy najpierw zastosować dla niego operację ***Rozbij***.
2. Dokończ i zwymiaruj rysunek zgodnie z podanym na początku opisu wzorcem.

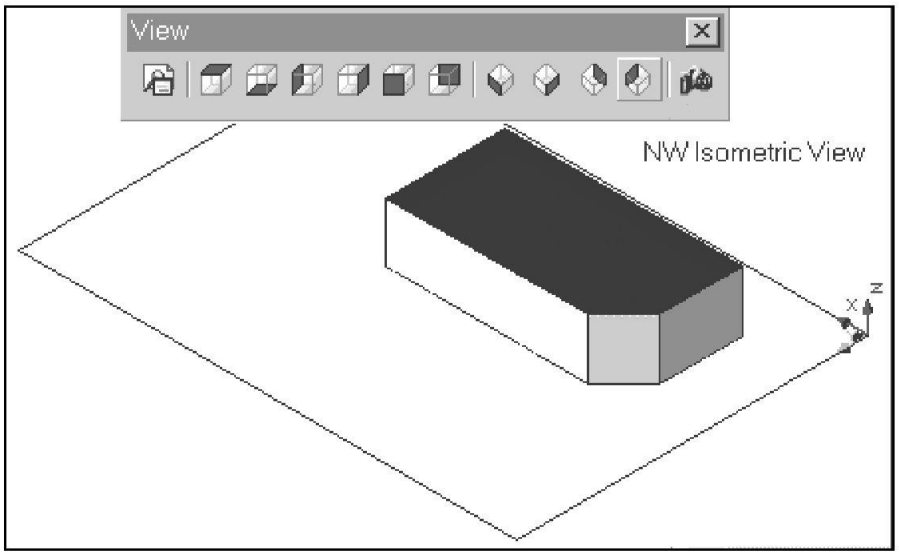
11.8. SZABLON DLA MODELI 3D. PIERWSZY MODEL 3D

W celu samodzielnego zdefiniowania szablonu dla modeli trójwymiarowych wykonaj opisane poniżej działania.

1. Uruchom Autocad i utwórz nowy rysunek na bazie szablonu *acadiso.dwt* (lub z opcji „użyj standardu” wybierając jednostki metryczne).
2. Zdefiniuj granice rysunku (z menu Format - Granice) dla formatu A3 poziomo.
3. Zdefiniuj nowe warstwy o nazwach:

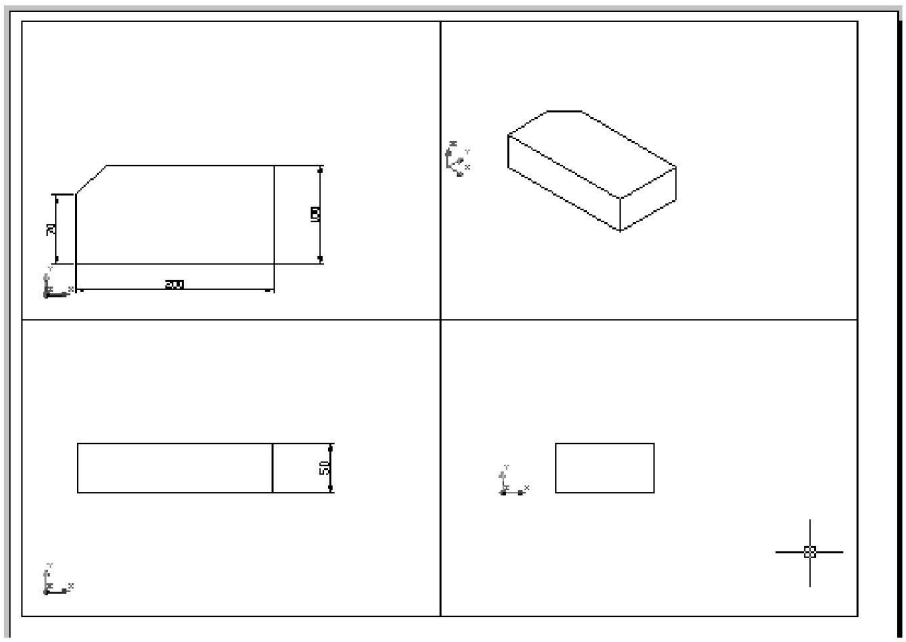
- **Kontury** (linia ciągła grubości 0.3)
- **Osie** (linia typu kreska-kropka)
- **Wymiary** (linia ciągła niebieska)
- **Kreski** (linia ciągła czerwona)
- **Pomocnicza** (linia ciągła zielona)

1. Narysuj na warstwie pomocniczej prostokąt obramowujący format A3 poziomy (od 0,0 do 420,297) i powiększ go (Widok - Zoom - Wszystko).



Rys. 11.9. Pierwszy model 3D

1. Dla sprawdzenia czy uda ci się zrealizować nastawy odpowiednie dla rzutów brył - wstaw kostkę o narożnikach (0,0,0) i (200,100,50). Przesuń ją w kierunku środka rysunku.
2. Sprawdź jak wygląda kostka w widoku izometrycznym i zetnij (sfazuj) jedną jej krawędź o 30 mm (Rys. 11.9). Wróć do widoku płaskiego.



Rys. 11.10. Arkusz z trzema rzutami i widokiem

1. Wstawianie arkusza z trzema rzutami:

Z menu: Wstaw-Arkusz wybierz opcję Kreator arkusza i odpowiadając na kolejne pytania, przy pytaniu „Wybierz rzutnie” wybierz „Std. widoki inzynierskie 3D”.

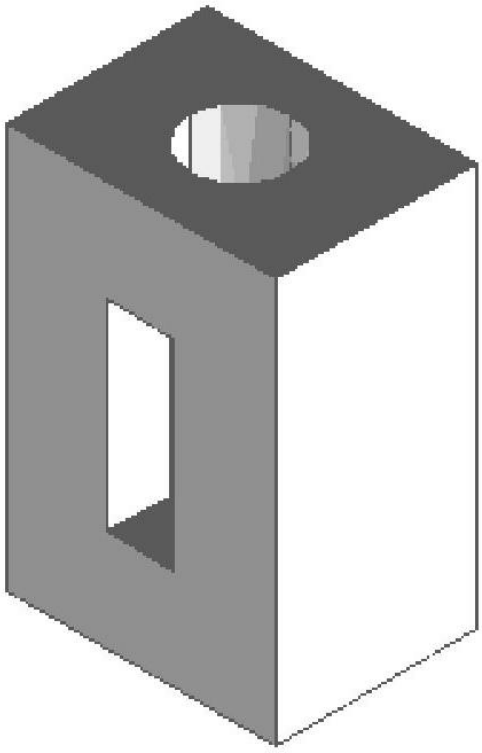
1. Określenie skali powiększenia rzutów:

Po podwójnym kliknięciu każdego z otrzymanych rzutów wybierz z menu:
Widok - Zoom - Skala i na pytanie o skalę wpisz 1 i potwierdź klawiszem ENTER. Zwymiaruj w przestrzeni PAPIERu rzuty, wyłącz widzialność warstwy pomocniczej i sprawdź czy otrzymałeś w przybliżeniu to co na Rys. 11.10

1. Wróć do przestrzeni modelu (zakładka MODEL) i wymaż teraz kostkę i w ARKUSZU „3rzuty” wymaż linie wymiarowe a pozostały rysunek zapisz jako szablon z nazwą **A3h3rz.DWT** do swojego foldera.

11.9. DRUGI MODEL BRYŁOWY

1. Uruchom Autocad z nowym rysunkiem utworzonym na bazie twojego szablonu A3h3rz.DWT. Włącz widok izometryczny (SE). Z paska „Bryły” wstaw kostkę o wymiarach 60 x 80 x 120.
2. Na pomocniczej warstwie narysuj przekątne podstawy a w punkcie ich przecięcia narysuj okrąg o promieniu 15.



Rys. 11.11. Drugi model bryłowy

1. Zastosuj operację „Wyciągnij” do okręgu tak aby otrzymany walec przechodził przez kostkę i wystawał z niej.
2. Odejmij walec od kostki.
3. Przejdź na warstwę pomocniczą, ustaw układ współrzędnych na największej ściance i narysuj pokrywający się z nią prostokąt. Operacją ODSUŃ (odległość=30) utwórz mniejszy prostokąt o bokach równoległych do poprzedniego.

4. Podobnie jak poprzednio przy pomocy operacji „Wyciągnij” i „Odejm” wykonaj prostokątne wydrążenie w kostce.

5. Sfazuj krawędzie wydrążenia z jednej strony a zaokrąglij z drugiej. Podobnie zrób *z* narożami kostki.

6. Zwymiaruj rzuty.

11.10.WAŁEK 3D

Utwórz bryłowy model wału w podanych niżej krokach.

Rys. 11.12. Model bryłowy wału

1. Uruchom AUTOCAD i **rozpocznij nowy rysunek na bazie szablonu A3H3rz**: Z menu wybierz Plik -Nowy, sprawdź czy jako szablon wybrany jest *A3H3rz.dwt.* Jeśli nie to odszukaj go, wpisz jako nazwę nowego rysunku: swoje imię i _W2.

2. Ustaw **Lokalny Układ Współrzędnych** w punkcie (20,150) z którego rozpoczniemy rysowanie wałka.

Sprawdzamy czy w ostatniej linii okna tekstowego (u dołu) jest tylko słowo „Polecenie:” jeśli nie to naciskamy jeden lub kilka razy CTRL + C.

Wpisujemy komendę LUW i patrzymy na tekst u dołu. Wybieramy klawiszami P i ENTER opcję „Początek” i na żądanie podania współrzędnych wpisujemy: 20, 150

1. Wstawiamy **oś symetrii**

Przechodzimy na warstwę OSIE: jeśli warstwa OSIE nie jest bieżącą warstwą to z listy rozwijalnej warstw istniejącej na pasku narzędzi PRZYBORY wybieramy OSIE (jeśli jej tam nie ma to znaczy, że nie zastartowaliśmy od rysunku prototypowego A3H). Komendą LINIA (lub _LINE) przy włączonym trybie ORTHO wybieramy najpierw punkt -10,0 a jako drugi wskazujemy punkt na prawo od końca wałka i klikamy tam myszką oraz kończymy klawiszem ENTER (lub prawym przyciskiem myszki).

1. **Rysowanie konturu wału**

Przejdź na warstwę KONTURY

Jeśli warstwa KONTURY nie jest bieżącą warstwą to z listy rozwijalnej WARSTW istniejącej na pasku narzędzi PRZYBORY wybieramy KONTURY (jeśli jej tam nie ma to znaczy, że nie zastartowaliśmy od rysunku prototypowego A3H). Uruchamiamy komendę rysowania POLILINI (albo z paska narzędzi RYSUJ, albo wpisując z klawiatury komendę polską PLINIA lub angielską _PLINE a następnie wpisujemy kolejne współrzędne punktów albo względem ustalonego przed chwilą początku układu albo względem poprzedniego punktu czyli jako przyrostowe ale wtedy poprzedzamy je znaczkiem @.

Uwaga: PRZECINEK oddziela współrzędne a KROPKA poprzedza część ułamkową. 0,5

@0,20
@60,0
@0,30
@130,0
@0,-30
@120,0
@0,-20
zamykamy kontur przez wpisanie litery Z i ENTER.

1. **Fazowanie naroży**

Uruchamiamy komendę FAZUJ (albo wpisując z klawiatury albo z paska ZMIANY) wybieramy klawiszem T i ENTER opcję „kąT” i wpisujemy na żądanie wartości fazę: 5 ENTER oraz kąt: 45 ENTER

Klawiszem SPACJA ponownie wywołujemy tą ostatnią komendę (FAZUJ) i wskazujemy celownikiem dwa odcinki do sfazowania.

Operację opisaną poprzednim zdaniem powtarzamy aby sfazować wszystkie 4 zewnętrzne naroża.

1. **Zaokrąglanie**

Uruchamiamy komendę ZAOKRĄGL (j.w.) i przy pierwszym jej wywołaniu opcją R ENTER ustawiamy promień zaokrąglenia na 16 mm. Powtarzając komendę klawiszem SPACJA wybieramy karby do zaokrąglania.

1. **Tworzenie półkolistego wcięcia**

Na linii konturu - punkcie 120,55 - narysuj okrąg o promieniu 10 mm. Komendą UTNIJ usuń zbedne fragmenty tak aby pozostało pólkoliste wcięcie.

1. **Tworzenie regionu**

Z paska „RYSUJ” lub z menu Konstrukcje wybierz komendę „Region”, zaznacz utworzony kontur i naciśnij ENTER.

1. **Tworzenie bryły obrotowej - wałka**

Z paska Bryły (lub z menu Rysuj - Bryły) wybieramy operację Przekręć, zaznaczamy utworzony region, [ENTER], na żądanie osi obrotu klikamy dwa punkty na osi symetrii, zatwierdzamy kąt 360.

1. **Cieniowanie**

Włącz pasek narzędzi „Render” i sprawdź różne opcje wyglądu utworzonej bryły.

1. **Wycięcie ćwiartki**

Zdefiniuj kostkę o jednej krawędzi wzdłuż osi wałka i długości takiej jak wałek (lub większej) i odejmij (z menu Konstrukcje) od wałka.

Spróbuj zakreskować uzyskany pół-przekrój.

12. LITERATURA

[1] Z. Dec, R. Konieczny: *ABC komputera.* Wyd. Edition 2000. Kraków 2007.

[2] D. Karpisz, L. Wojnar: Podstawy Informatyki. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych. Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki. Kraków 2005.

[3] Polska Wikipedia (`http://pl.wikipedia.org/wiki/`))

[4] Tom's Hardware Guide (`http://www.tomshardware.pl/`))

[5] ABC Komputera (`http://abckomputera.republika.pl/`))

[6] Nowa Encyklopedia Powszechna PWN. Wyd. Naukowe PWN. W-wa. 1996

[7] Uniwersalny Słownik Języka Polskiego pod red. St.Dubisza, PWN, W-wa 2003

[8] Poradnik Inżyniera. Matematyka. WNT Warszawa 1971

[9] B. Mrozek, Z. Mrozek: Matlab i Simulink. Wyd. HELION 2004.

[10] Wikipedia (`http://en.wikipedia.org/wiki/`))

[11] D.Topham: UNIX. Wyd. Intersoftland / Prentice Hall. W-wa 1995.

[12] Zdzisław Kolan: Urządzenia techniki komputerowej. CWK Screen. Wrocław 1999.

[13] Ryszard Krzyżanowski: Urządzenia zewnętrzne mikrokomputerów. MIKOM, 2003

[14] Aleksandra Tomaszewska-Adamarek: ABC Word 2007 PL. Wyd. Helion, 2007

[15] Ryszard Tadeusiewicz: Wstęp do informatyki. Wyd. Poldex s.c. Kraków 1997.

[16] ABC komputera - Ćwiczenia. Wyd. EDITION 2000. Kraków 1998.

[17] Zdzisław Płoski: "Słownik Encyklopedyczny - Informatyka" Wyd. Europa, 1999

[18] Digipedia.PL (`http://www.digipedia.pl`))

[19] Portal wiedzy ONET.PL (`http://portalwiedzy.onet.pl`))

[20] M.Miller: „ABC komputera i Internetu", Wyd. HELION, 2002, (stron: 336)

[21] M.Siemieniacki: OpenOffice, Wyd. Helion, 2003, (stron: 184 + CD-ROM)

[22] Piotr Durka: Komputer. Internet. Cyfrowa Rewolucja, © PWN SA, Warszawa 2000 (`http://brain.fuw.edu.pl/~{}durka/KIC/index.html`))

[23] R. Tadeusiewicz, P. Moszner, A. Szydełko: Teoretyczne podstawy informatyki. Wyd. Nauk. Akad. Pedagogicznej. Kraków 1999.

[24] W. Duch: Fascynujący Świat Programów Komputerowych. NAKOM, Poznań, 1997 (`http://www.phys.uni.torun.pl/~{}duch/bookfsk.html`))

[25] W Dąbrowski, P. Kowalczuk: Podpis elektroniczny. Wyd. MIKOM. W-wa 2003

[26] C.Adams, S. Lloyd: Podpis elektroniczny, klucz publiczny. Wydawnictwo Robomatic. Wrocław 2002.

Autocad:

[27] A. Pikoń: Autocad 2007. Pierwsze kroki. Wyd. HELION, 2007.

[28] L. Grudziński: AutoCAD 2008/2007 PL i wcześniejsze. Wyd. Help, 2008

[29] M. Babiuch: AutoCAD 2007 i 2007 PL. Ćwiczenia praktyczne. Wyd. Helion, 2007

Strona internetowa Katedry Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn AGH:

[30] `http://www.kkiem.agh.edu.pl/dydakt/index.html`